

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 1월 26일 (26.01.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/014467 A1

(51) 국제특허분류:

H01Q 7/00 (2006.01) *H01Q 9/27* (2006.01)
H01Q 1/38 (2006.01) *H01F 38/14* (2006.01)
H01Q 1/22 (2006.01) *H05K 9/00* (2006.01)
H01Q 1/24 (2006.01) *H02J 7/02* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/007495

(22) 국제출원일: 2016년 7월 11일 (11.07.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:

10-2015-0102441 2015년 7월 20일 (20.07.2015) KR
10-2015-0102443 2015년 7월 20일 (20.07.2015) KR

(71) 출원인: 주식회사 아모텍 (AMOTECH CO., LTD.)
[KR/KR]; 405-846 인천시 남동구 남동서로 380, 남동
공단 5블록 1로트 (남촌동), Incheon (KR).

(72) 발명자: 백형일 (BAEK, Hyung-Il); 17008 경기도 용인
시 기흥구 동백5로 105번길 12 (중동), Gyeonggi-do
(KR). 노진원 (NOH, Jin Won); 61106 광주시 북구 설
죽로 251번길 8-5, 401호 (용봉동), Gwangju (KR). 박
재일 (PARK, Jae-Il); 12637 경기도 여주시 도예로 83-

36, 102동 905호 (오학동, 오드카운티), Gyeonggi-do
(KR).

(74) 대리인: 특허법인 이룸리온 (ERUUM & LEEON IN-
TELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 06575 서울
시 서초구 사평대로 108 3층 (반포동), Seoul (KR).

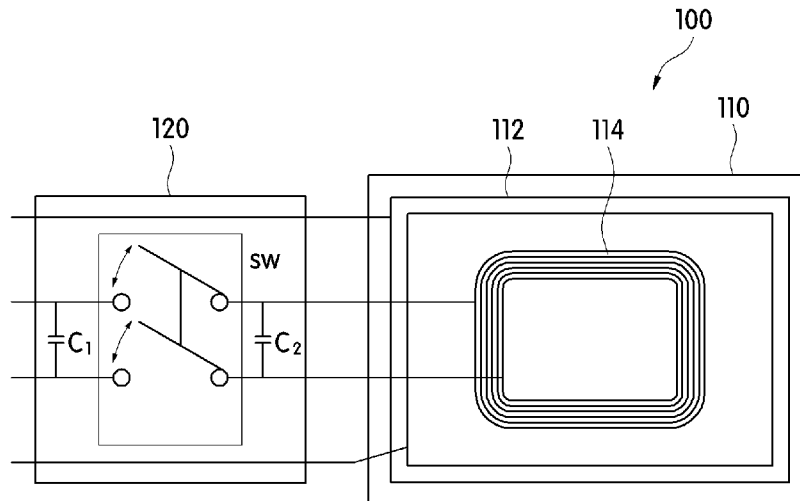
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE,
PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: COMBINATION ANTENNA MODULE AND PORTABLE ELECTRONIC DEVICE INCLUDING SAME

(54) 발명의 명칭 : 콤보 안테나모듈 및 이를 포함하는 휴대용 전자장치



(57) Abstract: Provided are a combination antenna module and a portable electronic device including same. A combination antenna module according to an embodiment of the present invention comprises: an antenna unit including a circuit board, a first antenna for wireless power transmission, and a second antenna for wireless power transmission through a technique different from the first antenna; and a switching unit provided with a first capacitor and a second capacitor connected in parallel to the second antenna, and a switch disposed between the first capacitor and the second capacitor and being opened and closed according to the operating mode of the antenna unit, wherein the second antenna and the second capacitor form a closed loop coupling with the first antenna when the switch is open. According to the present invention, because switching is implemented according to the operating mode of the antenna unit, and a closed loop is formed using an antenna in another mode, a separate resonant circuit is additionally formed to couple thereto, thus wireless power transmission can be improved, or the range of wireless communication and the efficiency or performance thereof can be increased.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2017/014467 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, **공개:**
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

콤보 안테나모듈 및 이를 포함하는 휴대용 전자장치가 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 콤보 안테나모듈은 회로 기판, 무선전력 전송용 제 1 안테나, 및 상기 제 1 안테나와 상이한 방식의 무선전력 전송용 제 2 안테나를 포함하는 안테나 유닛; 및 상기 제 2 안테나에 병렬 연결되는 제 1 커패시터 및 제 2 커패시터, 및 상기 제 1 커패시터와 상기 제 2 커패시터 사이에 배치되어 상기 안테나 유닛의 동작모드에 따라 개폐되는 스위치를 구비하고, 상기 스위치의 개방시 상기 제 2 안테나와 상기 제 2 커패시터는 상기 제 1 안테나와 커플링하는 페루프를 형성하는 스위칭부;를 포함한다. 본 발명에 의하면, 안테나 유닛의 동작모드에 따라 스위칭하여 다른 모드의 안테나를 이용한 페루프를 형성함으로써, 별도의 공진 회로를 추가로 형성하여 이와 커플링하므로 무선전력 전송 또는 무선통신의 범위 및 그 효율 또는 성능을 향상시킬 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 콤보 안테나모듈 및 이를 포함하는 휴대용 전자장치 기술분야

- [1] 본 발명은 안테나모듈에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 동작모드에 따라 무선전력 전송 또는 무선통신 범위를 확대하고 무선전력 전송 효율 또는 무선통신 성능을 향상시킬 수 있는 콤보 안테나모듈 및 이를 포함하는 휴대용 전자장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 휴대폰, 태블릿 PC 등을 비롯한 휴대용 전자장치는 다양한 무선통신 기능과 함께 무선전력 전송을 이용한 무선 충전 기능이 구비되는 추세이다. 이때, 각 무선통신 및 무선전력 전송은 각각의 애플리케이션에 따라 사용되는 주파수가 상이하므로 각각의 주파수 또는 애플리케이션별로 안테나를 구비해야 한다. 따라서, 휴대용 전자장치에 구비되는 안테나의 수가 증가하고 있다.
- [3] 예를 들면, 무선통신을 위한 NFC(Near Field Communication) 또는 MST(Magnetic Secure Transmission) 안테나, 및 무선전력 전송을 위한 WPC(Wireless Power Consortium), PMA(Power matters Alliance), 또는 A4WP(Alliance for Wireless Power) 안테나 등과 같이 사용되는 안테나의 수가 증가함에 따라 안테나는 콤보(Combo) 형태로 적용되고 있는 추세이다.
- [4] 여기서, WPC 및 PMA 안테나는 하나의 코일에서 다른 코일로 자기장을 통해 전류를 유도하는 자기유도 방식으로 무선전력 전송을 수행하며, A4WPC 안테나는 동일한 공진 주파수를 갖는 코일이 서로 커플링함으로써 에너지를 전달하는 자기공진 방식으로 무선전력 전송을 수행한다.
- [5] 이때, 자기유도 방식은 코일 사이의 거리 및 상대적 위치에 민감하여 전송효율이 급격히 떨어질 수 있다. 또한, 자기공진 방식은 코일 사이의 거리가 근접하지 않더라도 무선전력 전송이 가능하지만, 전력 손실이 많아 효율이 떨어지고, 넓은 범위에서 전자파가 발생하는 문제점이 있다.
- [6] 따라서, 최근의 휴대용 전자장치는 무선전력 전송 기능을 위해 각각의 장단점을 보완하여 필요에 따라 선택적으로 사용할 수 있도록 자기유도 방식 및 자기공진 방식 모두를 채용하는 추세이다.
- [7] 한편, 루프 안테나의 인덕턴스는 각 애플리케이션의 통신 주파수 및 무선전력 전송 주파수에 따라 결정된다.
- [8] 예를 들면, NFC 안테나의 경우, 13.56MHz 주파수를 구현하기 위해 1~2 μ H의 인덕턴스가 요구되며, A4WP 안테나의 경우, 6.78MHz 주파수를 구현하기 위해 1~2 μ H의 인덕턴스가 요구되고, WPC 또는 PMA 안테나의 경우, 100~350kHz 주파수를 구현하기 위해 6~12 μ H의 인덕턴스가 요구되며, MST 안테나의 경우, 100kHz 이하의 주파수를 구현하기 위해 10~40 μ H의 인덕턴스가 요구된다.

- [9] 즉, NFC 안테나 또는 자기공진 방식의 무선전력 전송용 A4WP 안테나는 MST 안테나 또는 자기유도 방식의 무선전력 전송용 WPC 또는 PMA 안테나에 비하여 주파수가 높기 때문에 비교적 낮은 인덕턴스가 요구된다.
- [10] 여기서, 자기유도 방식의 무선전력 전송용(WPC, PMA) 안테나는 무선전력 송신기(Tx)와 무선전력 수신기(Rx) 사이의 충전 범위, 무선전력의 세기 및 효율을 고려하여, 안테나유닛의 중앙에 배치되는 것이 일반적이다. 특히, 콤보 안테나의 경우, 대부분 WPC 또는 PMA 안테나는 안테나유닛의 중앙부에 배치되고, 그 외곽에 MST 안테나가 배치된다.
- [11] 이때, 비교적 낮은 인덕턴스를 갖는 NFC 또는 A4WP 안테나는 안테나 면적이 클수록 성능이 우수하므로 콤보 안테나에서 대부분 외곽 부근에 배치된다. 이와 같은 NFC 또는 A4WP 안테나는 무선통신 또는 무선전력 전송 범위의 확대, 무선전력 전송 효율, 및 무선통신의 성능을 향상시키기 위해 안테나유닛의 내부 영역에 추가 패턴을 구비하는 기술이 활용되고 있다.
- [12] 그러나, 복수의 안테나를 구비하는 콤보 안테나는 상술한 바와 같이, 안테나유닛의 중앙부에 WPC, PMA, 또는 MST 등의 안테나가 위치되기 때문에, NFC 또는 A4WP 안테나의 추가 패턴의 구현이 용이하지 않은 문제에 직면했다.
- [13] 따라서, 안테나유닛의 내부에 배치되는 WPC, PMA, 또는 MST 등의 안테나에 영향을 미치지 않으면서도 NFC 또는 A4WP 안테나의 면적을 증가시킬 수 있는 기술의 개발이 절실한 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [14] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출한 것으로, 안테나유닛의 동작모드에 따른 스위칭에 의해 다른 모드의 안테나를 활용하여 무선전력 전송 또는 무선통신의 범위, 및 그 효율 또는 성능을 향상시킬 수 있는 콤보 안테나모듈을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [15] 또한, 본 발명은 안테나유닛의 동작모드를 판단하여 콤보 안테나모듈을 스위칭함으로써 두 개의 안테나를 활용하여 무선전력 전송 또는 무선통신의 범위, 및 그 효율 또는 성능을 향상시킬 수 있는 무선전력 전송기능을 구비한 휴대용 전자장치를 제공하는데 다른 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [16] 상술한 과제를 해결하기 위하여 본 발명은 회로기판, 무선전력 전송용 제1안테나, 및 상기 제1안테나와 상이한 방식의 무선전력 전송용 제2안테나를 포함하는 안테나유닛; 및 상기 제2안테나에 병렬 연결되는 제1커패시터 및 제2커패시터, 및 상기 제1커패시터와 상기 제2커패시터 사이에 배치되어 상기 안테나유닛의 동작모드에 따라 개폐되는 스위치를 구비하고, 상기 스위치의 개방시 상기 제2안테나와 상기 제2커패시터는 상기 제1안테나와 커플링하는 페루프를 형성하는 스위칭부;를 포함하는 콤보 안테나모듈을 제공한다.

- [17] 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 상기 제1안테나는 상기 회로기판의 외곽부에 배치되고, 상기 제2안테나는 상기 회로기판의 상기 제1안테나 내측에 배치될 수 있다.
- [18] 또한, 상기 회로기판은 가요성(flexible) 소재로 이루어질 수 있다.
- [19] 또한, 상기 제1안테나는 자기공진 방식의 무선전력 전송용 안테나이고, 상기 제2안테나는 자기유도 방식의 무선전력 전송용 안테나일 수 있다.
- [20] 또한, 상기 스위치는 상기 안테나유닛의 동작모드가 자기공진 방식의 무선전력 전송모드인 경우, 개방될 수 있다.
- [21] 또한, 상기 스위치는 상기 제1안테나를 통한 무선전력 전송 성능이 기준치 이하인 경우, 개방될 수 있다.
- [22] 또한, 상기 무선전력 전송 성능은 무선전력 송신 또는 수신 세기일 수 있다.
- [23] 또한, 상기 스위치는 상기 안테나유닛의 동작모드가 자기유도 방식의 무선전력 전송모드인 경우, 단락될 수 있다.
- [24] 또한, 상기 콤보 안테나모듈은 상기 안테나유닛의 일면에 배치되어 자기장을 차폐하는 차폐유닛을 더 포함할 수 있다.
- [25] 한편, 본 발명은 회로기판, 및 서로 상이한 동작 주파수를 갖는 복수의 안테나를 포함하는 안테나유닛; 및 상기 복수의 안테나 중 어느 하나의 안테나에 병렬 연결되는 제1커패시터 및 제2커패시터, 및 상기 제1커패시터와 상기 제2커패시터 사이에 배치되어 상기 안테나유닛의 동작모드에 따라 개폐되는 스위치를 구비하고, 상기 스위치의 개방시 해당 안테나와 상기 제2커패시터는 다른 안테나와 커플링하는 페루프를 형성하는 복수의 스위칭부;를 포함하는 콤보 안테나모듈을 제공한다.
- [26] 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 상기 안테나유닛은, 상기 회로기판의 최외곽부에 배치되는 제1안테나; 상기 회로기판의 중심측에 배치되는 제2안테나; 및 상기 제1안테나와 상기 제2안테나 사이에 배치되는 적어도 하나의 제3안테나를 포함할 수 있다.
- [27] 또한, 상기 제2안테나는 상기 제1안테나보다 동작 주파수가 낮고, 상기 제3안테나보다 동작 주파수가 높을 수 있다.
- [28] 또한, 상기 제1안테나는 자기공진 방식의 무선전력 전송용 안테나 및 NFC용 안테나 중 어느 하나를 포함하고, 상기 제2안테나는 자기유도 방식의 무선전력 전송용 안테나이며, 상기 제3안테나는 MST용 안테나일 수 있다.
- [29] 또한, 상기 스위칭부는 상기 안테나유닛이 상기 제1안테나를 이용하는 동작모드인 경우, 상기 복수의 스위칭부 중 적어도 하나의 스위칭부의 스위치가 개방될 수 있다.
- [30] 또한, 상기 스위칭부는 상기 제1안테나를 통한 무선전력 전송 또는 무선 통신 성능이 기준치 이하인 경우, 상기 복수의 스위칭부 중 적어도 하나의 스위칭부의 스위치가 개방될 수 있다.
- [31] 또한, 상기 스위칭부는 상기 안테나유닛이 상기 제1안테나를 이용하지 않는

동작모드인 경우, 상기 복수의 스위칭부 모두의 스위치가 단락될 수 있다.

[32] 한편, 본 발명은 콤보 안테나모듈; 상기 복수의 안테나와 각각 연동하는 복수의 무선 모듈; 및 상기 복수의 무선 모듈 중 어느 모듈이 동작중인지를 판단하여 상기 콤보 안테나모듈의 스위칭을 제어하는 모드판단부;를 포함하는 휴대용 전자장치를 제공한다.

[33] 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 상기 복수의 무선 모듈 중 어느 하나는 무선으로 전력을 송신하거나, 무선으로 전력을 수신할 수 있다.

[34] 또한, 상기 복수의 무선 모듈 중 어느 하나는 무선으로 통신할 수 있다.

[35] 한편, 본 발명은 회로기판, 및 서로 상이한 동작 주파수를 갖는 복수의 안테나를 포함하는 안테나유닛, 및 상기 안테나유닛의 일면에 배치되어 자기장을 차폐하는 차폐유닛을 포함하는 콤보 안테나모듈; 상기 복수의 안테나 중 어느 하나의 안테나에 병렬 연결되는 제1커패시터 및 제2커패시터, 및 상기 제1커패시터와 상기 제2커패시터 사이에 배치되어 상기 안테나유닛의 동작모드에 따라 개폐되는 스위치를 구비하고, 상기 스위치의 개방시 해당 안테나와 상기 제2커패시터는 다른 안테나와 커플링하는 페루프를 형성하는 복수의 스위칭부; 상기 복수의 안테나와 각각 연동하는 복수의 무선 모듈; 및 상기 복수의 무선 모듈 중 어느 모듈이 동작중인지를 판단하여 상기 콤보 안테나모듈의 스위칭을 제어하는 모드판단부;를 포함하는 휴대용 전자장치를 제공한다.

발명의 효과

[36] 본 발명에 의하면, 안테나유닛의 동작모드에 따라 스위칭하여 다른 모드의 안테나를 이용한 페루프를 형성함으로써, 별도의 공진회로를 추가로 형성하여 이와 커플링하므로 무선전력 전송 또는 무선통신의 범위 및 그 효율 또는 성능을 향상시킬 수 있다.

[37] 또한, 본 발명은 낮은 주파수를 사용하는 안테나가 높은 주파수를 사용하는 안테나와 커플링하도록 페루프를 형성함으로써 추가적인 내부 패턴을 별도로 구비하지 않고도 무선전력 전송 또는 무선통신의 범위 및 그 효율 또는 성능을 향상시킬 수 있어 복수의 안테나를 구비한 콤보 안테나모듈의 소형화를 달성할 수 있다.

[38] 또한, 본 발명은 콤보 안테나모듈을 휴대용 전자장치에 구비함으로써, 동작모드에 따른 스위칭에 의해 무선전력 전송 또는 무선통신의 범위 및 그 효율 또는 성능을 향상시켜 휴대용 전자장치 사용자의 편의성 및 만족도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[39] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 콤보 안테나모듈을 개략적으로 나타낸 구성도,

[40] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 콤보 안테나모듈의 동작상태의 일례를

- 개략적으로 나타낸 구성도,
 [41] 도 3은 도 2의 등가회로도,
 [42] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 콤보 안테나모듈의 동작상태의 다른 예를 개략적으로 나타낸 구성도,
 [43] 도 5는 도 4의 등가회로도,
 [44] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 콤보 안테나모듈을 개략적으로 나타낸 사시도,
 [45] 도 7은 도 6의 차폐유닛의 일례를 나타낸 단면도,
 [46] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선전력 전송 기능을 구비한 휴대용 전자장치의 개략적 블록도,
 [47] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 콤보 안테나모듈을 개략적으로 나타낸 구성도,
 [48] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 콤보 안테나모듈의 동작상태의 일례를 개략적으로 나타낸 구성도,
 [49] 도 11은 도 10의 등가회로도,
 [50] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 콤보 안테나모듈의 동작상태의 다른 예를 개략적으로 나타낸 구성도,
 [51] 도 13은 도 12의 등가회로도,
 [52] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 콤보 안테나모듈을 개략적으로 나타낸 사시도, 그리고,
 [53] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 휴대용 전자장치의 개략적 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [54] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 부가한다.
- [55] 본 발명의 일 실시예에 따른 콤보 안테나모듈(100)은 도 1에 도시된 바와 같이, 안테나유닛(110) 및 스위칭부(120)를 포함한다.
- [56] 상기 안테나유닛(110)은 휴대폰, PDA, PMP, 태블릿, 멀티미디어 기기 등과 같은 휴대용 전자장치로부터 무선 신호를 수신하기 위한 것이다. 이러한 상기 안테나유닛(110)은 서로 다른 역할을 수행하는 복수의 안테나, 특히, 무선전력 전송용 복수의 안테나를 포함한다. 이때, 상기 안테나유닛(110)은 도 1 및 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 회로기판(111), 제1안테나(112) 및 제2안테나(114)를 포함한다.
- [57] 상기 회로기판(111)은 그 상면에 적어도 하나의 안테나 또는 선택적으로

회로부가 형성되는 기제가 되는 요소로서, 내열성 및 내압성을 가지며, 가요성(flexible)을 갖는 소재이다. 이러한 소재의 물성을 고려할 때, 상기 회로기판(111)으로서 열경화성 고분자 필름인 PI나 PET 등과 같은 필름이 채용될 수 있다. 특히, 폴리이미드 필름은 통상 영상 400도 이상의 고온이나 영하 269도의 저온을 견디고, 초내열성과 초내한성을 지니고 있으며, 얇고 굴곡성이 뛰어날 뿐만 아니라 내화학적, 내마모성도 강해 열악한 환경에서 안정적인 성능을 유지할 수 있기 때문에 많이 사용된다.

[58] 더불어, 상기 회로기판(111)의 일측에는 회로부(미도시) 또는 전자기기와의 전기적인 연결을 위한 연결단자가 안테나 개수와 대응되도록 구비된다.

[59] 상기 제1안테나(112)는 상기 회로기판(111)의 외곽부에 배치될 수 있다. 이러한 상기 제1안테나(112)는 자기공진 방식의 무선전력 전송용 안테나일 수 있고, 예를 들면, A4WP 안테나일 수 있다.

[60] 상기 제2안테나(114)는 상기 제1안테나(112)와 상이한 방식의 무선전력 전송용 안테나이다. 이러한 상기 제2안테나(114)는 상기 회로기판(111)의 상기 제1안테나(112) 내측에 배치될 수 있고, 자기유도 방식의 무선전력 전송용 안테나일 수 있으며, 예를 들면, WPC 또는 PMA 안테나일 수 있다.

[61] 이때, 상기 제1안테나(112) 및 상기 제2안테나(114)는 도 6에 도시된 바와 같이, 시계방향 또는 반시계 방향으로 권선되는 원형, 타원형, 나선형 또는 사각형상과 같은 다각형상의 평판형 코일 형태로 구비될 수 있다. 여기서, 상기 제1안테나(112) 및 상기 제2안테나(114)는 무선전력 전송을 위한 수신 코일(Rx coil) 또는 송신 코일(Tx coil)로 기능할 수 있다.

[62] 한편, 도시하지는 않았지만 상기 복수의 안테나(112,114)가 모두 평판형 코일 형태로 구비되는 경우, 각각의 연결단자는 상기 회로기판을 통하지 않고 외부의 장치와 전기적으로 직접 연결될 수도 있음을 밝혀둔다. 이와 같은 경우, 상기 회로기판 역시 사용할 필요가 없으므로 회로기판의 사용을 완전히 배제하여 생산단가를 더욱 줄일 수도 있다.

[63] 상기 스위칭부(120)는 상기 안테나유닛(110)의 상기 제2안테나(114)에 연결되어 상기 안테나유닛(110)의 동작모드에 따라 상기 제1안테나(112)와 커플링하는 페루프를 형성하도록 스위칭한다.

[64] 상기 스위칭부(120)는 상기 제2안테나(114)에 병렬로 연결되는 제1커패시터(C_1) 및 제2커패시터(C_2), 및 상기 제1커패시터(C_1)와 상기 제2커패시터(C_2) 사이에 배치되는 스위치(SW)를 포함한다.

[65] 여기서, 상기 제1커패시터(C_1) 및 상기 제2커패시터(C_2)는 상기 스위치(SW)의 개폐에 따라 연결되거나 분리될 수 있다. 즉, 상기 스위치(SW)의 개방시, 상기 제2안테나(114)와 상기 제2커패시터(C_2)가 페루프를 형성한다.

[66] 이때, 상기 스위치(SW)는 상기 제2안테나(114)의 양단에 그 일측이 연결될 수 있다. 또한, 상기 스위치(SW)는 상기 제2안테나(114)와 연동하는 상기 제2무선전력 모듈(16)에 그 타측이 연결될 수 있다.

- [67] 결과적으로, 상기 제1커패시터(C_1)는 상기 제2무선전력 모듈(16)에 직접 연결되고, 상기 제2커패시터(C_2)는 상기 제2안테나(114)에 직접 연결될 수 있다.
- [68] 여기서, 상기 스위칭부(120)가 단락되는 경우, 상기 제1안테나(112) 및 상기 제2안테나(114)는 각각 개별적으로 동작할 수 있다.
- [69] 예를 들면, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 스위칭부(120)의 상기 스위치(SW)는 상기 제1커패시터(C_1)와 상기 제2커패시터(C_2)를 연결할 수 있다.
- [70] 이때, 자기유도 방식의 무선전력 전송이 상기 제2안테나(114)를 통하여 이루어질 수 있다. 이러한 경우, 상기 제1안테나(112)는 상기 제2안테나(114)와 상이한 주파수를 가지므로 동작하지 않는다.
- [71] 이 경우, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 제2안테나(114)는 상기 스위칭부(120)의 두 개의 커패시터들(C_1, C_2)과 병렬 연결될 수 있다. 이때, 상기 제2안테나(114)의 제1동작 주파수(f_{ant21})는 아래의 수학식 1에 의해 산출된다.
- [72] [수학식 1]
- [73]
- $$f_{ant21} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_2(C_1+C_2)}}$$
- [74] 여기서, L_2 는 상기 제2안테나(114)의 인덕턴스이고, C_1 및 C_2 는 상기 스위칭부(120)의 상기 제1커패시터(C_1) 및 상기 제2커패시터(C_2)의 커패시턴스이다.
- [75] 한편, 상기 스위칭부(120)가 개방되는 경우, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 제2안테나(114)는 그와 연동하는 상기 제2무선전력 모듈(16)과 연결이 차단되고, 상기 제2안테나(114)와 상기 제2커패시터(C_2)가 페루프를 형성할 수 있다.
- [76] 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 제2안테나(114)는 상기 스위칭부(120)의 하나의 커패시터(C_1)와 페루프를 형성하여 독립적인 공진회로를 구성할 수 있다. 이때, 각 공진회로에 의한 공진 주파수, 즉, 상기 제2안테나(114)의 제2동작 주파수(f_{ant22})는 아래의 수학식 2에 의해 산출될 수 있다.
- [77] [수학식 2]
- [78]
- $$f_{ant22} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_2C_2}}$$
- [79] 이와 같은 독립적인 공진회로는 그 공진 주파수(f_{ant22})가 상기 제1안테나(112)의 동작 주파수와 일치하면, 상기 제1안테나(112)와 커플링할 수 있다. 즉, 상기 제1안테나(112)를 통한 무선전력 전송시, 예를 들면, 자기공진 방식의 무선전력 전송시, 상기 제2안테나(114)에 의한 공진회로도 상기 제1안테나(112)와 별도로 무선전력을 수신하거나 송신할 수 있다. 이와 동시에, 상기 제2안테나(114)에 의한 공진회로와 상기 제1안테나(112)가 커플링할 수 있다.
- [80] 결과적으로, 상기 제2안테나(114)에 의한 공진회로로부터의 커플링 동작에

- 의해, 상기 제1안테나(112)는 별도의 안테나를 부가한 것과 같이 동작할 수 있다.
- [81] 이때, 상기 제1커패시터(C_1) 및 상기 제2커패시터(C_2)의 커패시턴스 및 안테나의 인덕턴스(L_2)를 조정함으로써, 상기 제2안테나(114)는 자기유도 방식의 무선전력 전송 기능을 수행하기 위한 제1동작 주파수(f_{ant21})와, 상기 제1안테나(112)와 커플링하기 위한 제2동작 주파수(f_{ant22})를 가질 수 있다.
- [82] 이와 같이, 상기 제1안테나(112)와 함께, 상기 제2안테나(114)에 의해 형성되는 페루프는 하나의 안테나로 동작할 수 있다. 즉, 이 경우, 제1안테나(112) 및 그와 커플링된 상기 제2안테나(114)의 페루프를 통하여 자기공진 방식으로 무선전력 전송이 이루어질 수 있다.
- [83] 따라서, 상기 제2안테나(114)가 상기 제1안테나(112)와 커플링하는 페루프를 형성함으로써, 상기 회로기판(111)의 내부에 배치된 상기 제2안테나(114)를 추가적으로 이용할 수 있다.
- [84] 결과적으로, 자기공진 방식의 무선전력 전송시 사용되는 안테나의 범위가 상기 회로기판(111)의 외곽부뿐만 아니라 상기 회로기판(111)의 중앙부까지 확대됨으로써, 자기공진에 의해 효율적으로 전력을 전달할 있는 거리가 증가하여 무선전력 전송 범위를 확대할 수 있는 동시에, 더 넓은 범위를 통하여 무선전력 전송이 이루어지므로, 무선전력 전송 효율을 향상시킬 수 있다.
- [85] 더욱이, 상기 제1안테나(112)의 내측에 배치되는 상기 제2안테나(114)를 스위칭에 의해 선택적으로 이용함으로써, 별도의 안테나 또는 패턴을 구비하지 않고도 무선전력 전송 효율을 향상시킬 수 있고, 따라서, 동일 효율 대비 상기 콤보 안테나모듈(100)을 소형화할 수 있다.
- [86] 이와 같이, 상기 스위칭부(120)는 상기 안테나유닛(110)의 동작모드가 상기 제1안테나(112)를 이용하는 동작모드인 경우, 예를 들면, 자기공진 방식으로 무선전력 전송이 이루어지거나, 상기 제1안테나(112)를 통하여 무선전력 전송이 이루어지는 경우, 상기 제1안테나(112)와 커플링하도록 상기 제2안테나(114)가 페루프를 형성할 수 있다.
- [87] 대안적으로, 상기 스위칭부(120)는 상기 제1안테나(112)를 통한 무선전력 전송 성능이 기준치 이하인 경우, 상기 제1안테나(112)와 커플링하도록 상기 제2안테나(114)가 페루프를 형성할 수 있다. 즉, 상기 스위칭부(120)는 자기공진 방식으로 무선전력 전송이 이루어지거나, 상기 제1안테나(112)를 통하여 무선전력 전송이 이루어지면 무조건 스위칭하지 않고, 이와 같은 동작 중에 효율이 기준치 이하인 경우 등과 같이 특정한 경우에만 선택적으로 동작할 수 있다. 이때, 상기 무선전력 전송 성능은 무선전력의 송신 또는 수신 세기일 수 있다.
- [88] 또한, 상기 스위칭부(120)는 상기 안테나유닛(110)의 동작모드가 상기 제1안테나(112)를 이용하지 않는 동작모드인 경우, 예를 들면, 자기유도 방식으로 무선전력 전송이 이루어지거나, 상기 제2안테나(114)를 통하여 무선전력 전송이 이루어지는 경우, 상기 스위칭부(120)의 스위치(SW)를

단락시킬 수 있다.

[89] 본 실시예에서 상기 콤보 안테나모듈(100)이 상기 스위칭부(120)를 포함하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고, 상기 스위칭부(120)는 상기 안테나유닛(110)과 별도로 구비될 수 있다. 예를 들면, 상기 콤보 안테나모듈(100)이 휴대용 전자장치에 적용되는 경우, 상기 스위칭부(120)는 상기 안테나유닛(110)과 분리되어 메인 회로기판에 배치될 수 있다.

[90] 한편, 상기 콤보 안테나모듈(100)은 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 안테나유닛(110)의 일면에 배치되어 자기장을 차폐하는 차폐유닛(130)을 더 포함할 수 있다.

[91] 상기 차폐유닛(130)은 일정면적을 갖는 판상의 부재로 이루어지며, 일면에 상기 안테나유닛(110)이 고정된다.

[92] 이와 같은 차폐유닛(130)은 상기 안테나유닛(110)에서 발생하는 자기장을 차폐함과 아울러 자기장의 집속도를 높여줌으로써 소정의 주파수 대역에서 작동하는 상기 안테나유닛(110)의 특성을 높여준다.

[93] 즉, 상기 차폐유닛(130)은 100~350kHz의 주파수 대역에서 자기유도 방식에 의한 무선전력 전송시, 또는 6.78MHz의 주파수에서 자기공진 방식에 의한 무선전력 전송시 해당 주파수 대역에서 작동하는 안테나유닛(110)의 특성을 높여주기 위한 것이다.

[94] 이를 위해, 상기 차폐유닛(130)은 상기 안테나유닛(110)에서 발생하는 자기장을 차폐할 수 있도록 자성을 갖는 재질로 이루어진다.

[95] 이때, 상기 차폐유닛(130)은 상기 안테나유닛(110)이 저주파 대역인 100~350kHz의 주파수 대역에서 작동하는 경우, 300~3500Wb/A.m 범위의 투자율을 갖는 재질로 이루어질 수 있으며, 상기 안테나유닛(110)이 6.78MHz의 주파수에서 작동하는 경우, 100~350Wb/A.m 범위의 투자율을 갖는 재질로 이루어질 수 있다.

[96] 일례로, 상기 차폐유닛(130)은 저주파 대역인 100~350kHz 주파수에서 2000~3500Wb/A.m 범위의 투자율을 갖는 Mn-Zn 페라이트 시트, 비정질 합금 또는 나노 결정립 합금의 리본시트 또는 폴리머 시트 등이 사용될 수 있다. 또한, 상기 차폐유닛(130)은 저주파 대역인 100~350kHz 주파수에서 300~1500Wb/A.m 범위의 투자율을 갖는 Ni-Zn 페라이트 시트, 비정질 합금 또는 나노 결정립 합금의 리본시트 또는 폴리머 시트 등이 사용될 수 있다.

[97] 더불어, 상기 차폐유닛(130)은 6.78MHz 주파수에서 100~350Wb/A.m 범위의 투자율을 갖는 Ni-Zn 페라이트 시트, 비정질 합금 또는 나노 결정립 합금의 리본시트 또는 폴리머 시트 등이 사용될 수 있다.

[98] 여기서, 상기 비정질 합금 또는 나노결정립 합금은 Fe계 또는 Co계 자성 합금이 사용될 수 있고, 상기 비정질 합금 및 나노결정립 합금은 3원소 합금 또는 5원소 합금을 포함할 수 있다. 일례로, 상기 3원소 합금은 Fe, Si 및 B를 포함하며, 상기 5원소 합금은 Fe, Si, B, Cu 및 Nb를 포함할 수 있다.

- [99] 또한, 상기 차폐유닛(130')은 도 7에 도시된 바와 같이 2층 이상의 복수 개의 비정질 합금 또는 나노 결정립 합금의 리본시트(131a,131b,131c)가 적층된 형태로 구성될 수도 있음을 밝혀둔다.
- [100] 더불어, 상기 차폐유닛(130)은 와전류의 발생을 억제할 수 있도록 복수 개의 미세 조각으로 분리 형성될 수 있으며, 복수 개의 미세 조각들은 서로 이웃하는 미세 조각들 간에 전체적으로 절연되거나 부분적으로 절연되도록 구비될 수 있다.
- [101] 이때, 상기 복수 개의 미세 조각은 $1\mu\text{m} \sim 3\text{mm}$ 의 크기로 구비될 수 있으며, 각각의 조각들은 비정형으로 랜덤하게 이루어질 수 있다.
- [102] 그리고, 상기 차폐유닛(130')이 미세조각으로 분리형성된 복수의 시트(131a,131b,131c)가 적층되어 구성되는 경우, 각각의 시트 사이에는 비전도성 재질로 이루어진 접착층(131d)이 배치되어 서로 적층되는 한 쌍의 시트 사이에 스며들 수 있도록 함으로써 상기 접착층(131d)이 각각의 시트를 구성하는 복수의 미세 조각을 절연하는 역할을 수행할 수도 있다. 여기서, 상기 접착층(131d)은 접착제로 구비될 수도 있으며 필름 형태의 기재의 일면 또는 양면에 접착제가 도포된 형태로 구비될 수도 있다.
- [103] 이때, 상기 차폐유닛(130,130')은 상부면과 하부면 중 적어도 일면에 별도의 보호필름(미도시)이 구비될 수 있다. 이러한 보호필름(미도시)은 접착층을 매개로 상기 차폐유닛(130)에 부착됨으로써 상기 차폐유닛(130,130')이 미세 조각으로 분리된 경우, 미세 조각들 사이에 흡수되어 미세 조각들을 절연하는 역할을 수행할 수도 있다. 더불어, 상기 접착층은 접착제로 구비될 수도 있으며 필름 형태의 기재와, 상기 기재의 일면 또는 양면에 접착제가 도포된 보호필름의 형태로 구비될 수도 있다.
- [104] 이와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 콤보 안테나모듈(100)은 휴대용 전자장치(10)에 적용될 수 있다.
- [105] 즉, 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 전자장치(10)는 콤보 안테나모듈(100)을 구비하며, 모드판단부(12), 제1무선전력 모듈(14) 및 제2무선전력 모듈(16)을 포함한다.
- [106] 상기 모드판단부(12)는 상기 제1무선전력 모듈(14) 및 상기 제2무선전력 모듈(16) 중 어느 모듈이 동작중인지를 판단하여 상기 콤보 안테나모듈(100)의 스위칭을 제어한다. 이때, 상기 모드판단부(12)는 예를 들면, 상기 콤보 안테나모듈(100)의 각각의 안테나를 통하여 수신되는 무선전력의 세기를 기초로 동작상태를 판단할 수 있다.
- [107] 대안적으로, 상기 모드판단부(12)는 상기 스위칭부(120)가 상기 제1무선전력 모듈(14) 및 상기 제2무선전력 모듈(16)의 동작모드에 따라 무조건 스위칭하지 않고, 특정 경우에만 스위칭하기 위한 조건을 판단할 수 있다.
- [108] 예를 들면, 휴대용 전자장치(10)는 상기 회로기관(111)의 외곽부에 배치되는 상기 제1안테나(112)를 통한 자기공진 방식으로 무선전력을 전송하는 중에,

무선전력 전송 효율이 기준치 이하인 경우, 효율을 향상시키기 위해 상기 제2안테나(114)가 상기 제1안테나(112)와 커플링하기 위해 페루프를 형성하도록 상기 스위칭부(120)를 스위칭할 수 있다.

- [109] 이때, 상기 모드판단부(12)는 상기 스위칭부(120)를 스위칭하기 위한 특정 조건을 판단할 수 있다. 예를 들면, 상기 모드판단부(12)는 무선전력 송신 또는 수신 세기에 따라 무선전력 전송 성능이 기준치 이하인지를 판단할 수 있다.
- [110] 상기 모드판단부(12)는 상기 콤보 안테나모듈(100)을 스위칭하기 위한 다양한 조건을 판단할 수 있으며, 본 발명의 실시예는 그 판단 조건의 종류 또는 방법에 특별히 한정되지 않는다.
- [111] 상기 제1무선전력 모듈(14)은 상기 제1안테나(112)와 연동하여 자기공진 방식의 무선전력 전송을 수행한다. 이러한 상기 제1무선전력 모듈(14)은 무선으로 전력을 송신하거나 전력을 수신할 수 있다. 즉, 상기 제1무선전력 모듈(14)은 무선전력 송신모듈 및 무선전력 수신모듈 중 어느 하나이거나 모두를 포함할 수 있다.
- [112] 상기 제2무선전력 모듈(16)은 상기 제2안테나(114)와 연동하여 자기유도 방식의 무선전력 전송을 수행한다. 이러한 상기 제2무선전력 모듈(16)은 무선으로 전력을 송신하거나 수신할 수 있다. 즉, 상기 제2무선전력 모듈(16)은 무선전력 송신모듈 및 무선전력 수신모듈 중 어느 하나이거나 모두를 포함할 수 있다.
- [113] 여기서, 상기 제1무선전력 모듈(14) 및 상기 제2무선전력 모듈(16)은 무선전력 송신모듈로서 기능하는 경우, 휴대용 전자장치(10)의 전원으로부터 공급되는 직류 전원을 교류 전원으로 변환하여 상기 제1안테나(112) 및 상기 제2안테나(114)로 제공하는 인버터(미도시)를 포함할 수 있다.
- [114] 또한, 상기 제1무선전력 모듈(14) 및 상기 제2무선전력 모듈(16)은 무선전력 수신모듈로서 기능하는 경우, 상기 제1안테나(112) 및 상기 제2안테나(114)로부터 수신된 무선전력을 직류 전력으로 변환하기 위한 정류기(미도시) 및 이를 휴대용 전자장치(10)의 배터리 또는 내부의 전원으로 사용하기 적합한 전원으로 변환하는 DC-DC 컨버터(미도시)를 포함할 수 있다.
- [115] 아울러, 상기 제1무선전력 모듈(14) 및 상기 제2무선전력 모듈(16)은 무선전력 수신모듈 및 무선전력 송신모듈 모두로서 기능하는 경우, 상술한 바와 같은 인버터(미도시), 정류기(미도시), 및 DC-DC 컨버터(미도시)를 모두 포함할 수 있다.
- [116] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 콤보 안테나모듈(100)이 휴대용 전자장치(10)에 구비됨으로써, 동작모드에 따른 스위칭에 의해 무선전력 전송 범위 및 효율을 향상시킬 수 있고, 따라서, 휴대용 전자장치(10)의 사용자에게 대한 편의성 및 만족도를 향상시킬 수 있다.
- [117] 한편, 본 실시예에서 상기 콤보 안테나모듈(100)이 상기 스위칭부(120)를 포함하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고, 상기 스위칭부(120)는 상기

- 안테나유닛(110)과 별도로 구비될 수 있다. 예를 들면, 상기 콤보 안테나모듈(100)이 휴대용 전자장치에 적용되는 경우, 상기 스위칭부(120)는 상기 안테나유닛(110)과 분리되어 메인 회로기판에 배치될 수 있다.
- [118] 본 실시예에서는 상기 안테나유닛(110)이 두 개의 무선전력 전송용 안테나(112,114)를 구비하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고, NFC 또는 MST와 같은 무선통신용 안테나를 추가로 구비할 수 있다.
- [119] 즉, 안테나유닛(110)은 도 9 및 도 14에 도시된 바와 같이, 상기 회로기판(111), 제1안테나(112), 제2안테나(114) 및 제3안테나(116)를 포함할 수 있다.
- [120] 상기 제1안테나(112)는 상기 회로기판(111)의 최외곽부에 배치될 수 있다. 이러한 상기 제1안테나(112)는 수 MHz 이상 대역의 동작 주파수를 가질 수 있다.
- [121] 이때, 상기 제1안테나(112)는 6.78MHz 주파수를 이용하는 자기공진 방식의 무선전력 전송용 안테나일 수 있고, 예를 들면, A4WP 안테나일 수 있다. 또한, 상기 제1안테나(112)는 13.56 MHz 주파수를 이용하는 통신용 안테나일 수 있고, 예를 들면, NFC 안테나일 수 있다.
- [122] 상기 제2안테나(114)는 상기 회로기판(111)의 상기 제1안테나(112) 내측, 특히, 상기 회로기판(111)의 중심측에 배치될 수 있다. 이러한 상기 제2안테나(114)는 상기 제1안테나(112)보다 낮고, 상기 제3안테나(116)보다 높은 동작 주파수를 가지며, 예를 들면, 수백 kHz 대역의 동작 주파수를 가질 수 있다.
- [123] 이때, 상기 제2안테나(114)는 100~350 kHz 주파수 대역을 이용하는 자기유도 방식의 무선전력 전송용 안테나일 수 있으며, 예를 들면, WPC 또는 PMA 안테나일 수 있다. 또한, 상기 제2안테나(114)는 100~350 kHz 주파수 대역을 이용하는 통신용 또는 무선수신용 또는 무선송신용 안테나일 수 있다.
- [124] 상기 제3안테나(116)는 상기 회로기판(111)에서 상기 제1안테나(112)와 상기 제2안테나(114) 사이에 배치될 수 있다. 이러한 상기 제3안테나(116)는 상기 제1안테나(112) 및 상기 제2안테나(112)보다 낮은 동작 주파수를 가지며, 예를 들면, 100kHz 이하 대역의 동작 주파수를 가질 수 있다.
- [125] 이때, 상기 제3안테나(116)는 100kHz 이하 주파수 대역을 이용하는 통신용 안테나 일 수 있고, 예를 들면, MST 안테나일 수 있다. 또한, 상기 제3안테나(116)는 100kHz 이하 주파수 대역을 이용하는 무선전력 전송용 안테나일 수 있다.
- [126] 여기서, 상기 제3안테나(116)는 상기 제1안테나(112)와 상기 제2안테나(114) 사이에 배치되는 하나의 안테나로 도시되고 설명되었지만, 이에 한정되지 않고, 상기 회로기판(111)의 최외곽에 배치되는 상기 제1안테나(112)와 중심측에 배치되는 상기 제2안테나(114) 사이에 배치되는 서로 상이한 동작 주파수를 갖는 복수의 안테나일 수 있다.
- [127] 이때, 상기 제1안테나(112), 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116)는 도 14에 도시된 바와 같이, 시계방향 또는 반시계 방향으로 권선되는 원형, 타원형, 나선형 또는 사각형상과 같은 다각형상의 평판형 코일 형태로 구비될 수 있다.

여기서, 상기 제1안테나(112) 및 상기 제2안테나(114)는 무선전력 전송을 위한 수신 코일(Rx coil) 또는 송신 코일(Tx coil)로 기능할 수 있다.

- [128] 한편, 도시하지는 않았지만 상기 복수의 안테나(112,114,116)가 모두 평판형 코일 형태로 구비되는 경우, 각각의 연결단자는 상기 회로기판을 통하지 않고 외부의 장치와 전기적으로 직접 연결될 수도 있음을 밝혀둔다. 이와 같은 경우, 상기 회로기판 역시 사용할 필요가 없으므로 회로기판의 사용을 완전히 배제하여 생산단가를 더욱 줄일 수도 있다.
- [129] 여기서, 복수의 스위칭부(120')는 상기 안테나유닛(110')의 복수의 안테나 중 어느 하나에 각각 연결되어 상기 안테나유닛(110')의 동작모드에 따라 다른 안테나와 커플링하는 페루프를 형성하도록 스위칭한다. 여기서, 상기 복수의 스위칭부(120')의 개수는 상기 안테나유닛(110')의 안테나의 개수보다 적어도 1만큼 작을 수 있다. 즉, 상기 복수의 스위칭부(120')는 상기 안테나유닛(110')의 복수의 안테나 중 최외곽부에 배치된 상기 제1안테나(112)를 제외한 안테나에 각각 연결될 수 있다.
- [130] 이하에서는 상기 안테나유닛(110')의 안테나의 개수가 3이고, 상기 스위칭부(120')의 개수가 2인 경우에 대하여 설명한다. 이때, 상기 복수의 스위칭부(120')는 제1스위칭부(122) 및 상기 제2스위칭부(124)를 포함한다.
- [131] 상기 제1스위칭부(122)는 상기 안테나유닛(110')의 최외곽부에 배치되는 상기 제1안테나(112)를 제외한 어느 하나의 안테나, 예를 들면, 상기 제2안테나(114)에 병렬로 연결되는 제1커패시터(C_{11}) 및 제2커패시터(C_{12}), 및 상기 제1커패시터(C_{11})와 상기 제2커패시터(C_{12}) 사이에 배치되는 스위치(SW_1)를 포함한다.
- [132] 여기서, 상기 제1커패시터(C_{11}) 및 상기 제2커패시터(C_{12})는 상기 스위치(SW_1)의 개폐에 따라 연결되거나 분리될 수 있다. 즉, 상기 스위치(SW_1)의 개방시, 상기 제2안테나(114)와 상기 제2커패시터(C_{12})가 페루프를 형성한다.
- [133] 이때, 상기 스위치(SW_1)는 상기 제2안테나(114)의 양단에 그 일측이 연결될 수 있다. 또한, 상기 스위치(SW_1)는 상기 제2안테나(114)와 연동하는 상기 제2무선 모듈(16)에 그 타측이 연결될 수 있다.
- [134] 결과적으로, 상기 제1커패시터(C_{11})는 상기 제2무선모듈(16)에 직접 연결되고, 상기 제2커패시터(C_{12})는 상기 제2안테나(114)에 직접 연결될 수 있다.
- [135] 상기 제2스위칭부(124)는 상기 안테나유닛(110')의 최외곽부에 배치되는 상기 제1안테나(112)를 제외한 어느 하나의 안테나, 예를 들면, 상기 제3안테나(116)에 병렬로 연결되는 제1커패시터(C_{21}) 및 제2커패시터(C_{22}), 및 상기 제1커패시터(C_{21})와 상기 제2커패시터(C_{22}) 사이에 배치되는 스위치(SW_2)를 포함한다.
- [136] 여기서, 상기 제1커패시터(C_{21}) 및 상기 제2커패시터(C_{22})는 상기 스위치(SW_2)의 개폐에 따라 연결되거나 분리될 수 있다. 즉, 상기 스위치(SW_2)의 개방시, 상기 제3안테나(116)와 상기 제2커패시터(C_{22})가 페루프를 형성한다.
- [137] 이때, 상기 스위치(SW_2)는 상기 제3안테나(116)의 양단에 그 일측이 연결될 수 있다. 또한, 상기 스위치(SW_2)는 상기 제3안테나(116)와 연동하는 상기 제3무선

모듈(18)에 그 타측이 연결될 수 있다.

- [138] 결과적으로, 상기 제1커패시터(C_{21})는 상기 제3무선 모듈(18)에 직접 연결되고, 상기 제2커패시터(C_{22})는 상기 제3안테나(116)에 직접 연결될 수 있다.
- [139] 여기서, 상기 복수의 스위칭부(120')가 모두 단락되는 경우, 상기 제1안테나(112), 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116)는 각각 개별적으로 동작할 수 있다.
- [140] 예를 들면, 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 제1스위칭부(122)의 상기 스위치(SW_1)는 상기 제1커패시터(C_{11})와 상기 제2커패시터(C_{12})를 연결하고, 상기 제2스위칭부(124)의 상기 스위치(SW_2)는 상기 제1커패시터(C_{11})와 상기 제2커패시터(C_{22})를 연결할 수 있다.
- [141] 이때, 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116) 중 어느 하나를 통하여 무선전력 전송 및 무선통신이 이루어질 수 있다. 예를 들면, 무선전력 전송이 자기유도 방식으로 이루어지거나, MST 통신이 이루어질 수 있다. 이러한 경우, 상기 제1안테나(112)는 상기 제2안테나(114) 또는 상기 제3안테나(116)와 상이한 주파수를 가지므로 동작하지 않는다.
- [142] 이 경우, 도 11에 도시된 바와 같이, 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116)는 각각이 연결된 상기 제1스위칭부(122) 및 상기 제2스위칭부(124)의 두 개의 커패시터들($C_{11}, C_{12}, C_{21}, C_{22}$)과 병렬 연결될 수 있다. 이때, 상기 제2안테나(114)의 제1동작 주파수(f_{ant21}) 및 상기 제3안테나(116)의 제1동작 주파수(f_{ant31})는 아래의 수학식 3에 의해 산출된다.
- [143] [수학식 3]
- [144]
$$f_{ant21} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_2(C_{11}+C_{12})}}, f_{ant31} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_3(C_{21}+C_{22})}}$$
- [145] 여기서, L_2 및 L_3 은 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116)의 인덕턴스이고, C_{11} 및 C_{12} 는 상기 제1스위칭부(122)의 상기 제1커패시터(C_{11}) 및 상기 제2커패시터(C_{12})의 커패시턴스이며, C_{21} 및 C_{22} 는 상기 제2스위칭부(124)의 상기 제1커패시터(C_{21}) 및 상기 제2커패시터(C_{22})의 커패시턴스이다.
- [146] 한편, 상기 복수의 스위칭부(120') 중 적어도 하나가 개방되는 경우, 도 12에 도시된 바와 같이, 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116) 중 적어도 하나는 그와 연동하는 상기 제2무선 모듈(16) 및 상기 제3무선 모듈(18)과 연결이 차단되고, 해당 안테나와 상기 제2커패시터(C_{12}, C_{22})가 페루프를 형성할 수 있다.
- [147] 즉, 도 13에 도시된 바와 같이, 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116)는 각각이 연결된 상기 제1스위칭부(122) 및 상기 제2스위칭부(124)의 하나의 커패시터(C_{12}, C_{22})와 페루프를 형성하여 독립적인 공진회로를 구성할 수 있다. 이때, 각 공진회로에 의한 공진 주파수, 즉, 상기 제2안테나(114)의 제2동작 주파수(f_{ant22}) 및 상기 제3안테나(116)의 제2동작 주파수(f_{ant32})는 아래의 수학식 4에 의해 산출될 수 있다.

[148] [수학식 4]

$$[149] \quad f_{ant22} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_2C_{12}}}, \quad f_{ant32} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_3C_{22}}}$$

[150] 이와 같은 독립적인 공진회로는 각각의 공진 주파수(f_{ant22}, f_{ant32})가 상기 제1안테나(112)의 동작 주파수와 일치하면, 상기 제1안테나(112)와 커플링할 수 있다. 즉, 상기 제1안테나(112)를 통한 무선전력 전송 또는 무선통신시, 예를 들면, 자기공진 방식의 무선전력 전송 또는 NFC 통신시, 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116) 중 적어도 하나에 의한 공진회로도 상기 제1안테나(112)와 별도로 무선전력 또는 무선통신을 수신하거나 송신할 수 있다. 이와 동시에, 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116) 중 적어도 하나에 의한 공진회로와 상기 제1안테나(112)가 커플링할 수 있다.

[151] 결과적으로, 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116) 중 적어도 하나에 의한 공진회로로부터의 커플링 동작에 의해, 상기 제1안테나(112)는 별도의 안테나를 부가한 것과 같이 동작할 수 있다.

[152] 이때, 상기 제1커패시터(C_{11}, C_{21}) 및 상기 제2커패시터(C_{12}, C_{22})의 커패시턴스 및 안테나의 인덕턴스(L_2, L_3)를 조정함으로써, 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116)는 각각의 기능을 수행하기 위한 제1동작 주파수(f_{ant21}, f_{ant31})와, 다른 안테나, 예를 들면, 상기 제1안테나(112)와 커플링하기 위한 제2동작 주파수(f_{ant22}, f_{ant32})를 가질 수 있다.

[153] 이와 같이, 상기 제1안테나(112)와 함께, 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116) 중 적어도 하나에 의해 형성되는 페루프는 하나의 안테나로 동작할 수 있다. 즉, 이 경우, 제1안테나(112) 및 그와 커플링된 페루프를 통하여 자기공진 방식으로 무선전력 전송이 이루어지거나, NFC 통신이 이루어질 수 있다.

[154] 따라서, 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116) 중 적어도 하나가 상기 제1안테나(112)와 커플링하는 페루프를 형성함으로써, 상기 회로기판(111)의 내부에 배치된 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116) 중 적어도 하나를 추가적으로 이용할 수 있다.

[155] 결과적으로, 자기공진 방식의 무선전력 전송시 사용되는 안테나의 범위가 상기 회로기판(111)의 최외곽뿐만 아니라 상기 회로기판(111)의 중앙부까지 확대됨으로써, 효율적으로 무선신호가 도달할 수 있는 거리가 증가하여 무선전력 전송 또는 무선통신의 범위를 확대할 수 있는 동시에, 더 넓은 범위를 통하여 무선전력 전송 또는 무선통신이 이루어지므로, 무선전력 전송 효율 또는 무선통신의 성능을 향상시킬 수 있다.

[156] 더욱이, 상기 제1안테나(112)의 내측에 배치되는 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116) 중 적어도 하나를 스위칭에 의해 선택적으로 이용함으로써, 별도의 안테나 또는 패턴을 구비하지 않고도 무선전력 전송 효율 또는

무선통신의 성능을 향상시킬 수 있고, 따라서, 동일 효율/성능 대비 상기 콤보 안테나모듈(100')을 소형화할 수 있다.

[157] 이와 같이, 상기 복수의 스위칭부(120')는 상기 안테나유닛(110')의 동작모드가 상기 제1안테나(112)를 이용하는 동작모드인 경우, 예를 들면, 자기공진 방식으로 무선전력 전송이 이루어지거나, NFC 통신이 이루어지거나 상기 제1안테나(112)를 통하여 무선전력 전송 또는 무선통신이 이루어지는 경우, 상기 제1안테나(112)와 커플링하도록 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116) 중 적어도 하나가 페루프를 형성할 수 있다.

[158] 대안적으로, 상기 복수의 스위칭부(120')는 상기 제1안테나(112)를 통한 무선전력 전송, 무선통신 또는 무선 성능이 기준치 이하인 경우, 상기 제1안테나(112)와 커플링하도록 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116) 중 적어도 하나가 페루프를 형성할 수 있다. 즉, 상기 복수의 스위칭부(120')는 자기공진 방식으로 무선전력 전송이 이루어지거나, NFC 통신이 이루어지거나, 상기 제1안테나(112)를 통하여 무선전력 전송 또는 무선통신이 이루어지면 무조건 스위칭하지 않고, 이와 같은 동작 중에 효율/성능이 기준치 이하인 경우 등과 같이 특정한 경우에만 선택적으로 동작할 수 있다. 이때, 상기 무선 성능은 무선 송신 또는 무선 수신에 세기이며, 예를 들면, 무선통신의 송신 또는 수신에 세기, 또는 무선전력 전송의 송신 또는 수신 세기일 수 있다.

[159] 또한, 상기 복수의 스위칭부(120')는 상기 안테나유닛(110')의 동작모드가 상기 제1안테나(112)를 이용하지 않는 동작모드인 경우, 예를 들면, 자기유도 방식으로 무선전력 전송이 이루어지거나, MST 통신이 이루어지거나, 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116) 중 어느 하나를 통하여 무선전력 전송 또는 무선통신이 이루어지는 경우, 상기 복수의 스위칭부(120')의 스위치(SW₁, SW₂)를 모두 단락시킬 수 있다.

[160] 여기서, 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116) 중 적어도 하나가 상기 제1안테나(112)와 커플링하는 페루프를 형성하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고, 어느 하나의 안테나와 커플링하도록 적어도 하나의 다른 안테나가 페루프를 형성할 수도 있다.

[161] 이때, 상기 차폐유닛(130)은 100~350kHz의 주파수 대역에서 자기유도 방식에 의한 무선전력 전송시, 6.78MHz의 주파수에서 자기공진 방식에 의한 무선전력 전송시, 100kHz 이하의 주파수 대역의 MST 통신시, 또는 13.56MHz의 주파수에서 NFC 통신시, 해당 주파수 대역에서 작동하는 안테나유닛(110')의 특성을 높여주기 위한 것이다.

[162] 여기서, 상기 차폐유닛(130)은 구체적으로 설명하지 않지만, 도 6 및 도 7을 참조하여 설명한 바와 같은 기술적 특징을 동일하게 적용할 수 있음은 물론이다.

[163] 이와 같은 본 발명의 다른 실시예에 따른 콤보 안테나모듈(100')은 휴대용 전자장치(10')에 적용될 수 있다.

[164] 즉, 도 15에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 휴대용

전자장치(10')는 콤보 안테나모듈(100')을 구비하며, 모드판단부(12), 복수의 무선 모듈(14,16,18)을 포함한다.

- [165] 상기 모드판단부(12)는 상기 복수의 무선 모듈(14,16,18) 중 어느 모듈이 동작중인지를 판단하여 상기 콤보 안테나모듈(100')의 스위칭을 제어한다. 이때, 모드판단부(12)는 예를 들면, 상기 콤보 안테나모듈(100')의 각각의 안테나를 통하여 수신되는 무선의 세기를 기초로 동작상태를 판단할 수 있다.
- [166] 대안적으로, 상기 모드판단부(12)는 상기 스위칭부(120')가 상기 복수의 무선 모듈(14,16,18)의 동작모드에 따라 무조건 스위칭하지 않고, 특정 경우에만 스위칭하기 위한 조건을 판단할 수 있다.
- [167] 예를 들면, 휴대용 전자장치(10')는 상기 회로기판(111)의 최외곽부에 배치되는 상기 제1안테나(112)를 통한 자기공진 방식으로 무선전력을 전송하는 중에, 무선전력 전송 효율이 기준치 이하인 경우, 효율을 향상시키기 위해, 또는 NFC 통신 중에 무선 성능이 기준치 이하인 경우, 성능을 향상시키기 위해 상기 제2안테나(114) 및 상기 제3안테나(116) 중 적어도 하나가 상기 제1안테나(112)와 커플링하기 위해 페루프를 형성하도록 상기 스위칭부(120')를 스위칭할 수 있다.
- [168] 이때, 상기 모드판단부(12)는 상기 스위칭부(120')를 스위칭하기 위한 특정 조건을 판단할 수 있다. 예를 들면, 상기 모드판단부(12)는 무선 송신 또는 수신에 세기에 따라 무선 성능이 기준치 이하인지를 판단할 수 있다. 즉, 모드판단부(12)는 무선통신의 송신 또는 수신에 세기, 또는 무선전력 전송의 송신 또는 수신 세기에 따라 무선 성능을 판단할 수 있다.
- [169] 상기 모드판단부(12)는 상기 콤보 안테나모듈(100')을 스위칭하기 위한 다양한 조건을 판단할 수 있으며, 본 발명의 실시예는 그 판단 조건의 종류 또는 방법에 특별히 한정되지 않는다.
- [170] 상기 복수의 무선 모듈은 상기 제1무선 모듈(14), 상기 제2무선 모듈(16) 및 상기 제3무선 모듈(18)을 포함할 수 있다.
- [171] 상기 제1무선 모듈(14)은 상기 제1안테나(112)와 연동하여 자기공진 방식의 무선전력 전송을 수행하거나 NFC 통신을 수행한다. 즉, 상기 제1무선 모듈(14)은 무선으로 전력을 송신하거나 수신할 수 있다. 예를 들면, 상기 제1무선 모듈(14)은 무선전력 송신모듈 및 무선전력 수신모듈 중 어느 하나이거나 모두를 포함할 수 있다. 또한, 상기 제1무선 모듈(14)은 무선으로 통신하거나 수신하거나 송신할 수 있으며, 예를 들면, 무선 수신모듈 및 무선 송신모듈 중 어느 하나이거나 모두를 포함할 수 있다.
- [172] 상기 제2무선 모듈(16)은 상기 제2안테나(114)와 연동하여 자기유도 방식의 무선전력 전송을 수행하거나 무선통신을 수행한다. 즉, 상기 제2무선 모듈(16)은 무선으로 전력을 송신하거나 수신할 수 있다. 예를 들면, 상기 제2무선 모듈(16)은 무선전력 송신모듈 및 무선전력 수신모듈 중 어느 하나이거나 모두를 포함할 수 있다. 또한, 상기 제1무선 모듈(14)은 무선으로 통신하거나 수신하거나

송신할 수 있으며, 예를 들면, 무선 수신모듈 및 무선 송신모듈 중 어느 하나이거나 모두를 포함할 수 있다.

- [173] 상기 제3무선 모듈(18)은 상기 제3안테나(116)와 연동하여 MST 통신을 수행하거나 무선전력 전송을 수행한다. 즉, 상기 제3무선 모듈(18)은 무선으로 통신하거나 수신하거나 송신할 수 있으며, 예를 들면, 무선 수신모듈 및 무선 송신모듈 중 어느 하나이거나 모두를 포함할 수 있다. 또한, 상기 제3무선 모듈(18)은 무선으로 전력을 송신하거나 수신할 수 있으며, 예를 들면, 무선전력 송신모듈 및 무선전력 수신모듈 중 어느 하나이거나 모두를 포함할 수 있다.
- [174] 여기서, 상기 제1무선 모듈(14), 상기 제2무선 모듈(16) 및 상기 제3무선 모듈(18)은 구체적으로 설명하지 않지만, 도 8을 참조하여 설명한 바와 같은 기술적 특징을 동일하게 적용할 수 있음은 물론이다.
- [175] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 콤보 안테나모듈(100')이 휴대용 전자장치(10')에 구비됨으로써, 동작모드에 따른 스위칭에 의해 무선전력 전송 또는 무선통신의 범위, 효율 및 성능을 향상시킬 수 있고, 따라서, 휴대용 전자장치(10')의 사용자에게 대한 편의성 및 만족도를 향상시킬 수 있다.
- [176] 이상에서 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 회로기판, 무선전력 전송용 제1안테나, 및 상기 제1안테나와 상이한 방식의 무선전력 전송용 제2안테나를 포함하는 안테나유닛; 및
상기 제2안테나에 병렬 연결되는 제1커패시터 및 제2커패시터, 및 상기 제1커패시터와 상기 제2커패시터 사이에 배치되어 상기 안테나유닛의 동작모드에 따라 개폐되는 스위치를 구비하고, 상기 스위치의 개방시 상기 제2안테나와 상기 제2커패시터는 상기 제1안테나와 커플링하는 페루프를 형성하는 스위칭부;를 포함하는 콤보 안테나모듈.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제1안테나는 상기 회로기판의 외곽부에 배치되고, 상기 제2안테나는 상기 회로기판의 상기 제1안테나 내측에 배치되는 콤보 안테나모듈.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 회로기판은 가요성(flexible) 소재로 이루어진 콤보 안테나모듈.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 제1안테나는 자기공진 방식의 무선전력 전송용 안테나이고, 상기 제2안테나는 자기유도 방식의 무선전력 전송용 안테나인 콤보 안테나모듈.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 스위치는 상기 안테나유닛의 동작모드가 자기공진 방식의 무선전력 전송모드인 경우, 개방되는 콤보 안테나모듈.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 스위치는 상기 제1안테나를 통한 무선전력 전송 성능이 기준치 이하인 경우, 개방되는 콤보 안테나모듈.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 무선전력 전송 성능은 무선전력 송신 또는 수신에 세기인 콤보 안테나모듈.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 스위치는 상기 안테나유닛의 동작모드가 자기유도 방식의 무선전력 전송모드인 경우 단락되는 콤보 안테나모듈.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 안테나유닛의 일면에 배치되어 자기장을 차폐하는 차폐유닛을 더 포함하는 콤보 안테나모듈.
- [청구항 10] 회로기판, 및 서로 상이한 동작 주파수를 갖는 복수의 안테나를 포함하는 안테나유닛; 및
상기 복수의 안테나 중 어느 하나의 안테나에 병렬 연결되는 제1커패시터 및 제2커패시터, 및 상기 제1커패시터와 상기 제2커패시터 사이에

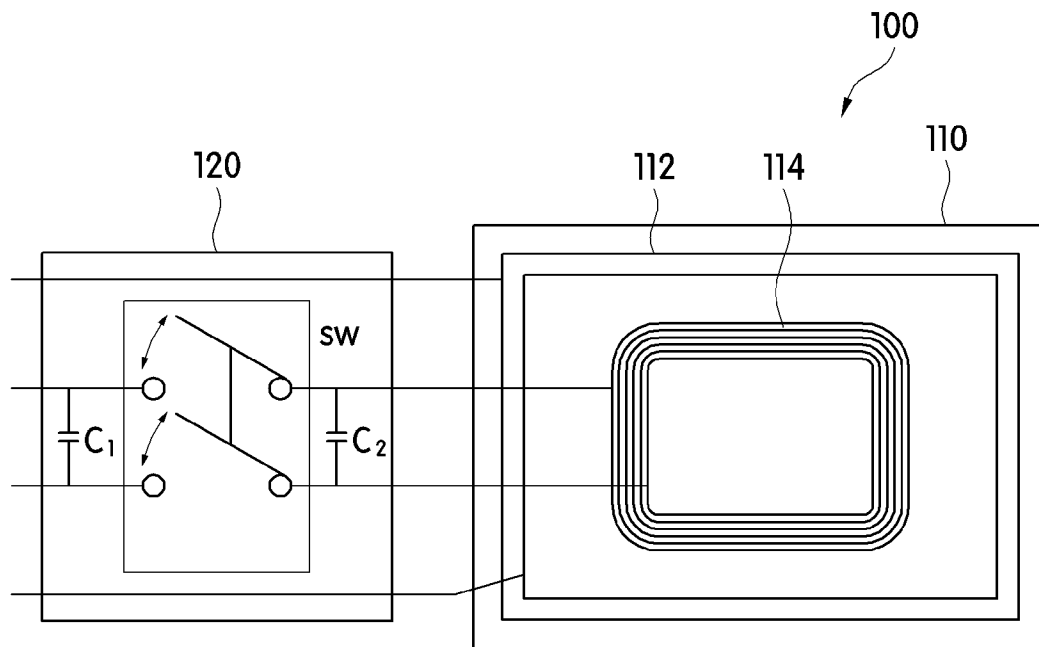
배치되어 상기 안테나유닛의 동작모드에 따라 개폐되는 스위치를 구비하고, 상기 스위치의 개방시 해당 안테나와 상기 제2커패시터는 다른 안테나와 커플링하는 페루프를 형성하는 복수의 스위칭부;를 포함하는 콤보 안테나모듈.

- [청구항 11] 제10항에 있어서, 상기 안테나유닛은,
상기 회로기판의 최외곽부에 배치되는 제1안테나;
상기 회로기판의 중심측에 배치되는 제2안테나; 및
상기 제1안테나와 상기 제2안테나 사이에 배치되는 적어도 하나의 제3안테나를 포함하는 콤보 안테나모듈.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 제2안테나는 상기 제1안테나보다 동작 주파수가 낮고, 상기 제3안테나보다 동작 주파수가 높은 콤보 안테나모듈.
- [청구항 13] 제11항에 있어서,
상기 제1안테나는 자기공진 방식의 무선전력 전송용 안테나 및 NFC용 안테나 중 어느 하나를 포함하고,
상기 제2안테나는 자기유도 방식의 무선전력 전송용 안테나이며,
상기 제3안테나는 MST용 안테나인 콤보 안테나모듈.
- [청구항 14] 제11항에 있어서,
상기 스위칭부는 상기 안테나유닛이 상기 제1안테나를 이용하는 동작모드인 경우, 상기 복수의 스위칭부 중 적어도 하나의 스위칭부의 스위치가 개방되는 콤보 안테나모듈.
- [청구항 15] 제11항에 있어서,
상기 스위칭부는 상기 안테나유닛이 상기 제1안테나를 이용하지 않는 동작모드인 경우, 상기 복수의 스위칭부 모두의 스위치가 단락되는 콤보 안테나모듈.
- [청구항 16] 제11항에 있어서,
상기 스위칭부는 상기 제1안테나를 통한 무선전력 전송 또는 무선 통신 성능이 기준치 이하인 경우, 상기 복수의 스위칭부 중 적어도 하나의 스위칭부의 스위치가 개방되는 콤보 안테나모듈.
- [청구항 17] 제1항 내지 제16항 중 어느 한 항의 콤보 안테나모듈;
상기 복수의 안테나와 각각 연동하는 복수의 무선 모듈; 및
상기 복수의 무선 모듈 중 어느 모듈이 동작중인지를 판단하여 상기 콤보 안테나모듈의 스위칭을 제어하는 모드판단부;를 포함하는 휴대용 전자장치.
- [청구항 18] 제17항에 있어서,
상기 복수의 무선 모듈 중 어느 하나는 무선으로 전력을 송신하거나, 무선으로 전력을 수신하는 휴대용 전자장치.
- [청구항 19] 제17항에 있어서,

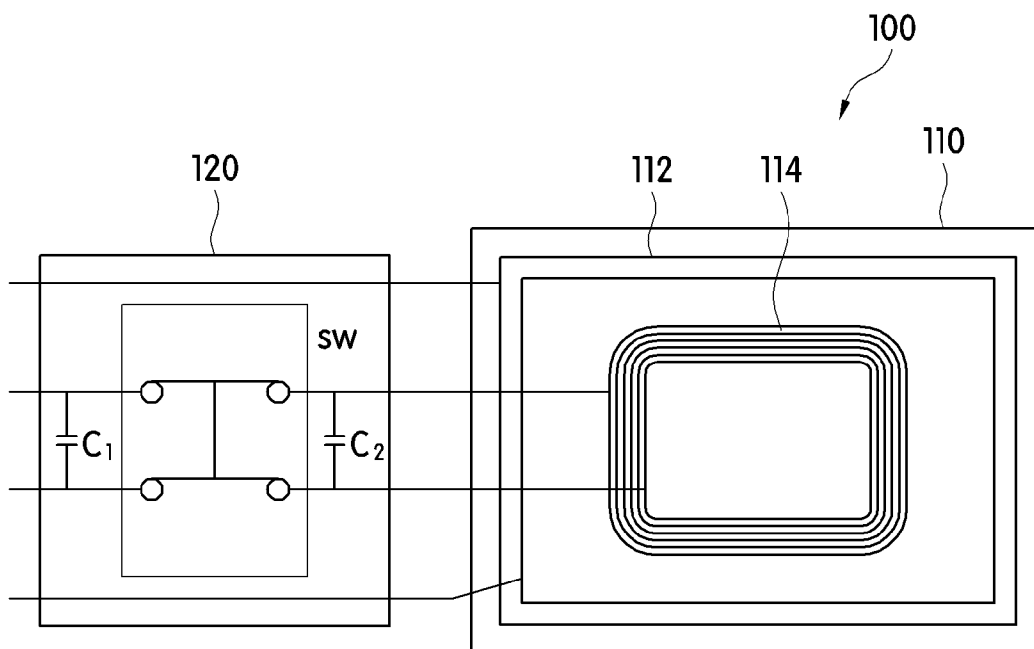
상기 복수의 무선 모듈 중 어느 하나는 무선으로 통신하는 휴대용 전자장치.

- [청구항 20] 회로기판, 및 서로 상이한 동작 주파수를 갖는 복수의 안테나를 포함하는 안테나유닛, 및 상기 안테나유닛의 일면에 배치되어 자기장을 차폐하는 차폐유닛을 포함하는 콤보 안테나모듈;
 상기 복수의 안테나 중 어느 하나의 안테나에 병렬 연결되는 제1커패시터 및 제2커패시터, 및 상기 제1커패시터와 상기 제2커패시터 사이에 배치되어 상기 안테나유닛의 동작모드에 따라 개폐되는 스위치를 구비하고, 상기 스위치의 개방시 해당 안테나와 상기 제2커패시터는 다른 안테나와 커플링하는 페루프를 형성하는 복수의 스위칭부;
 상기 복수의 안테나와 각각 연동하는 복수의 무선 모듈; 및
 상기 복수의 무선 모듈 중 어느 모듈이 동작중인지를 판단하여 상기 콤보 안테나모듈의 스위칭을 제어하는 모드판단부;를 포함하는 휴대용 전자장치.

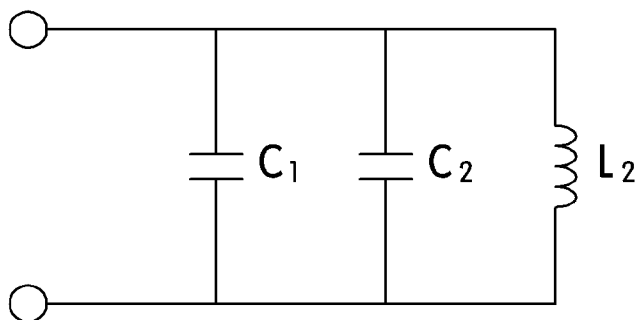
[도1]



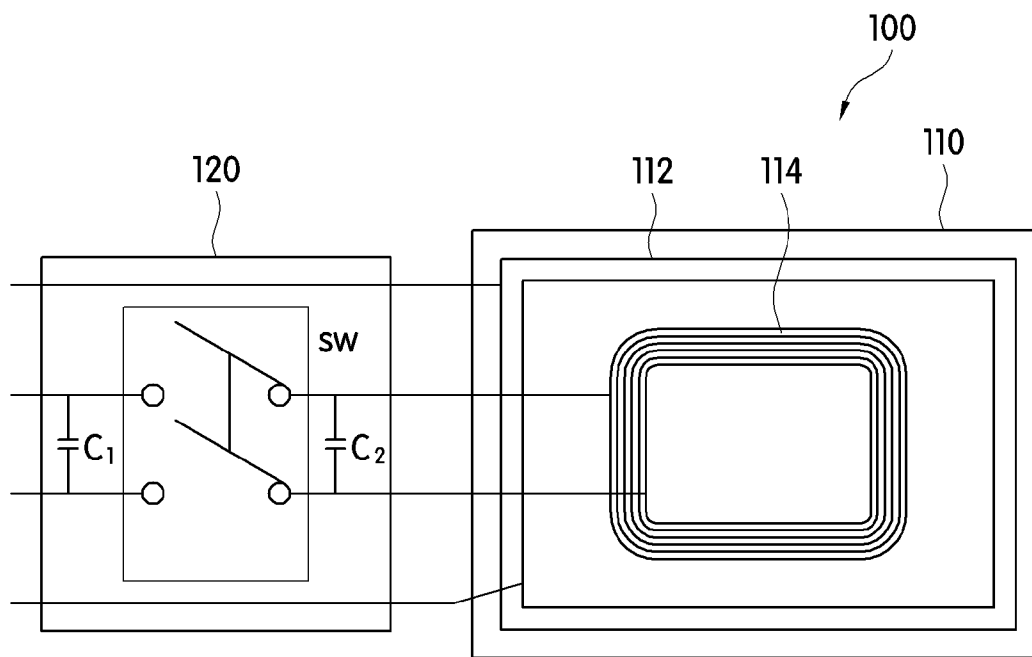
[도2]



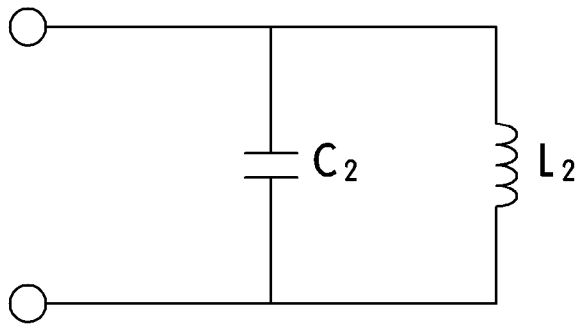
[도3]



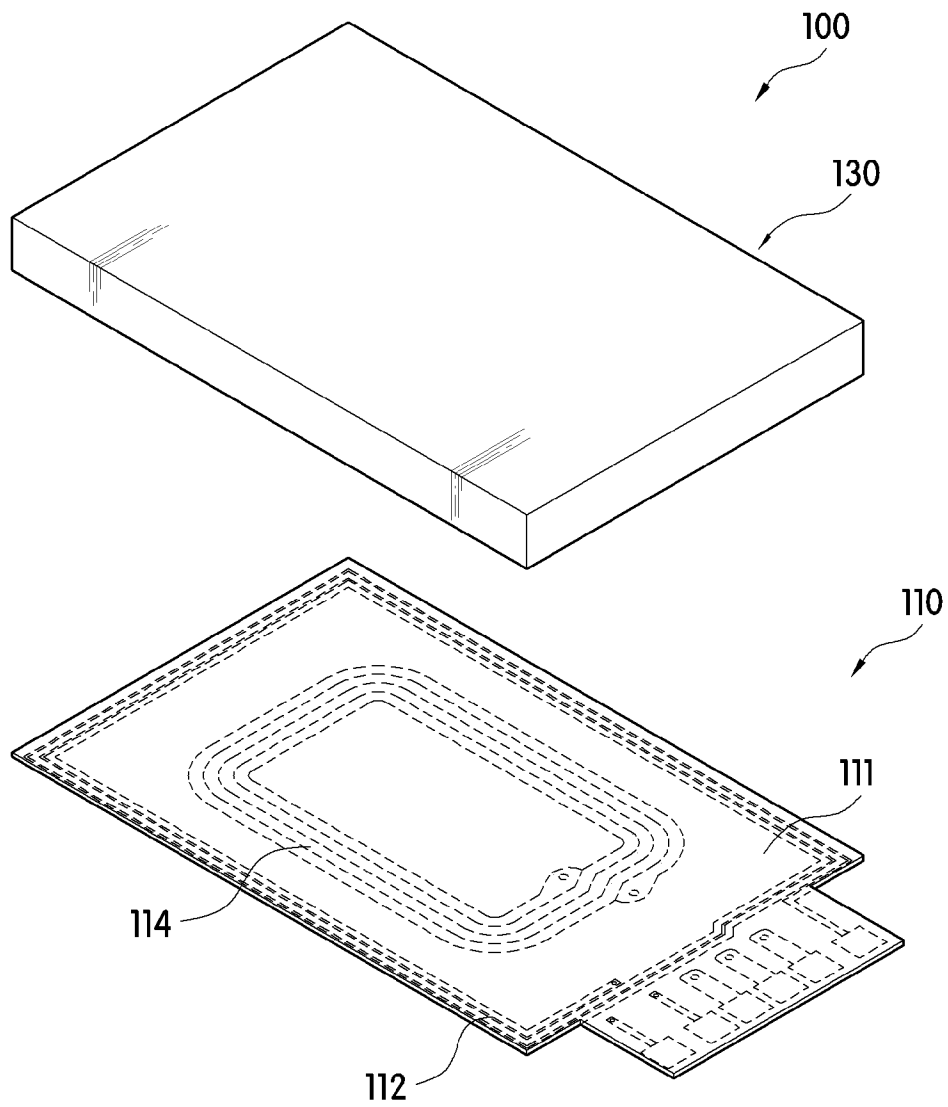
[도4]



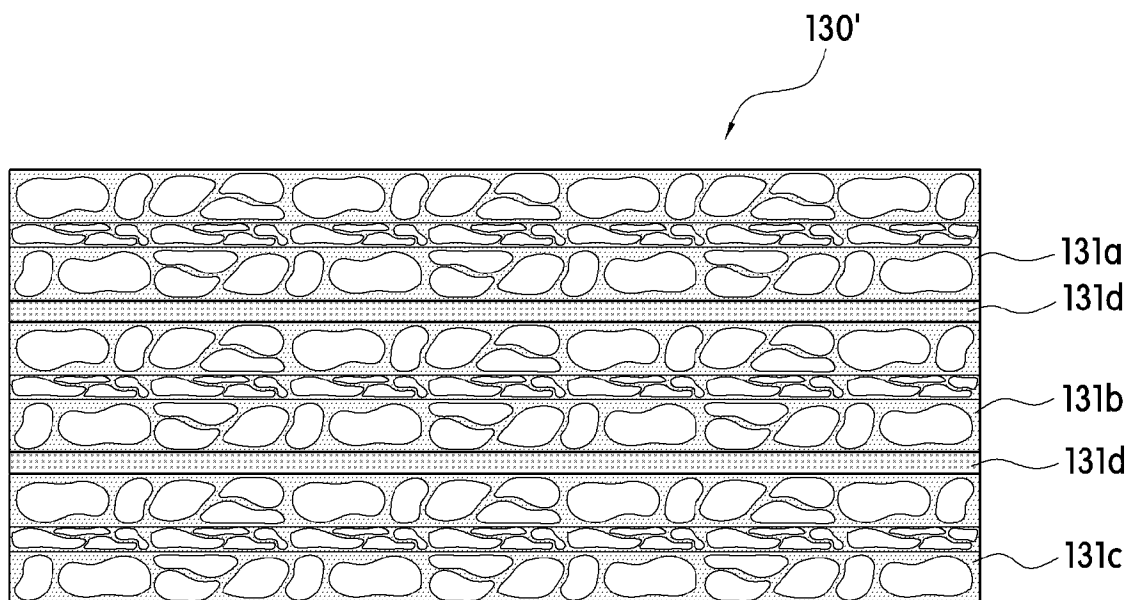
[도5]



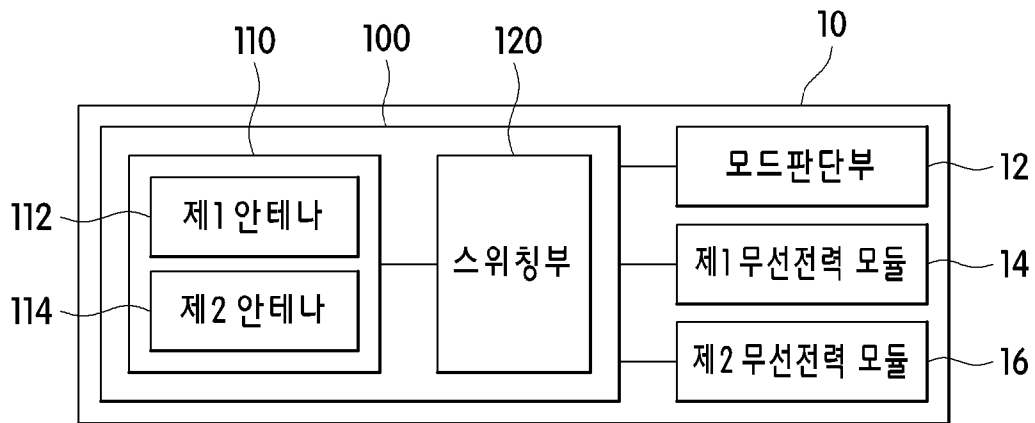
[도6]



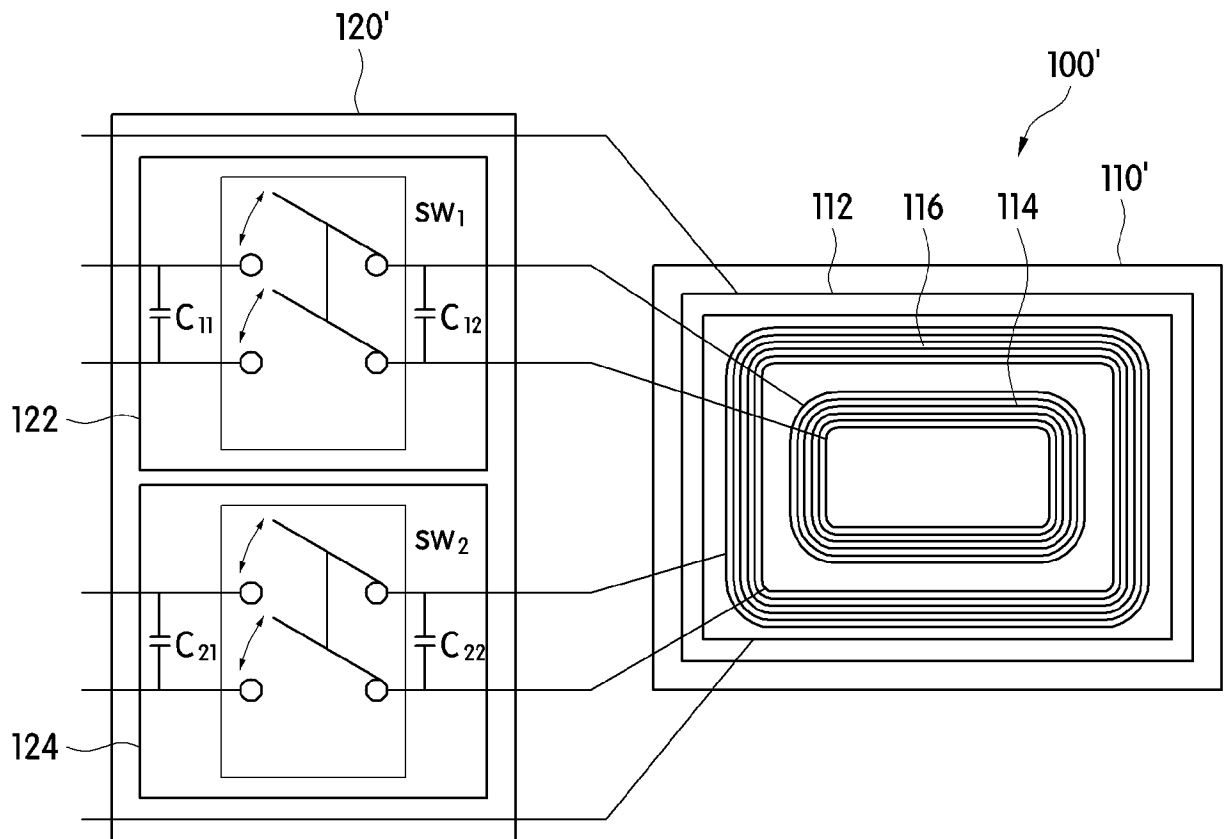
[도7]



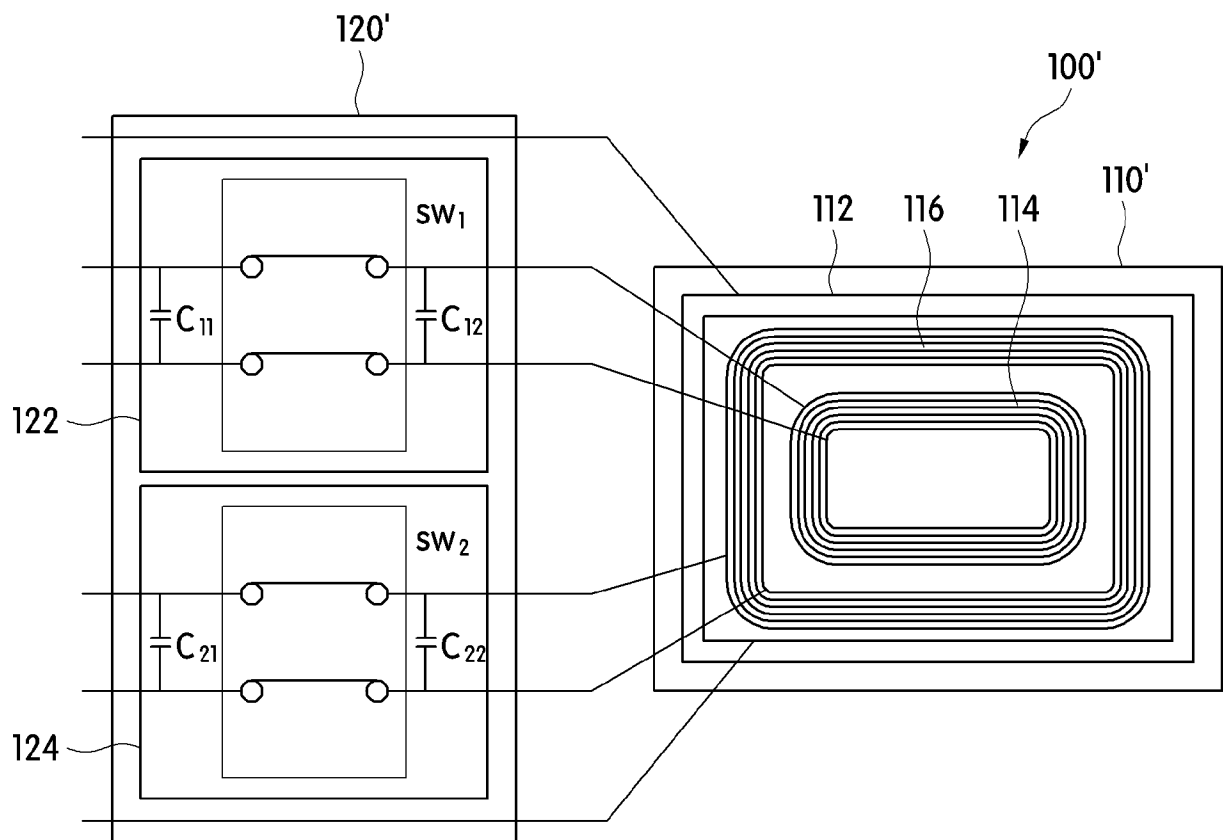
[도8]



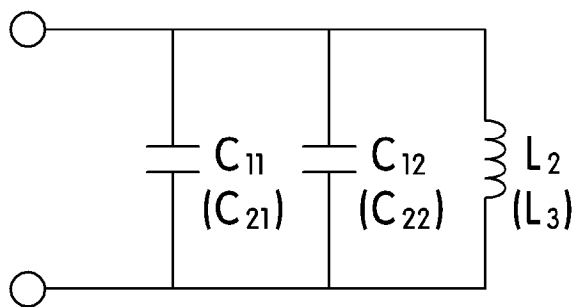
[도9]



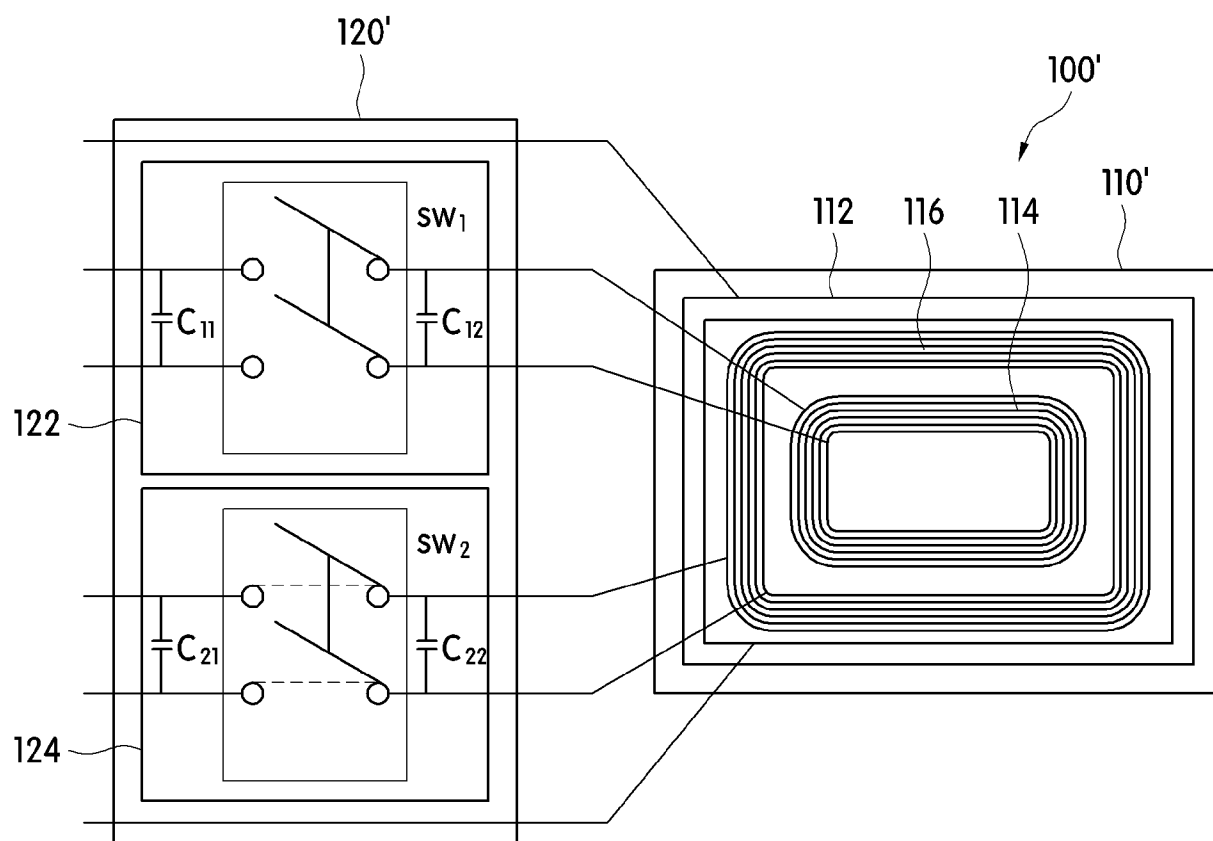
[도10]



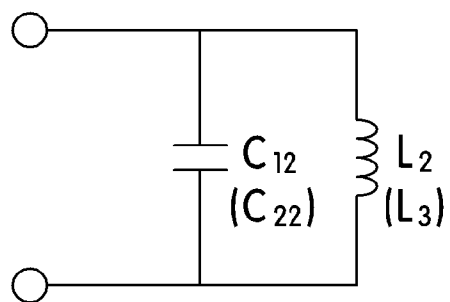
[도11]



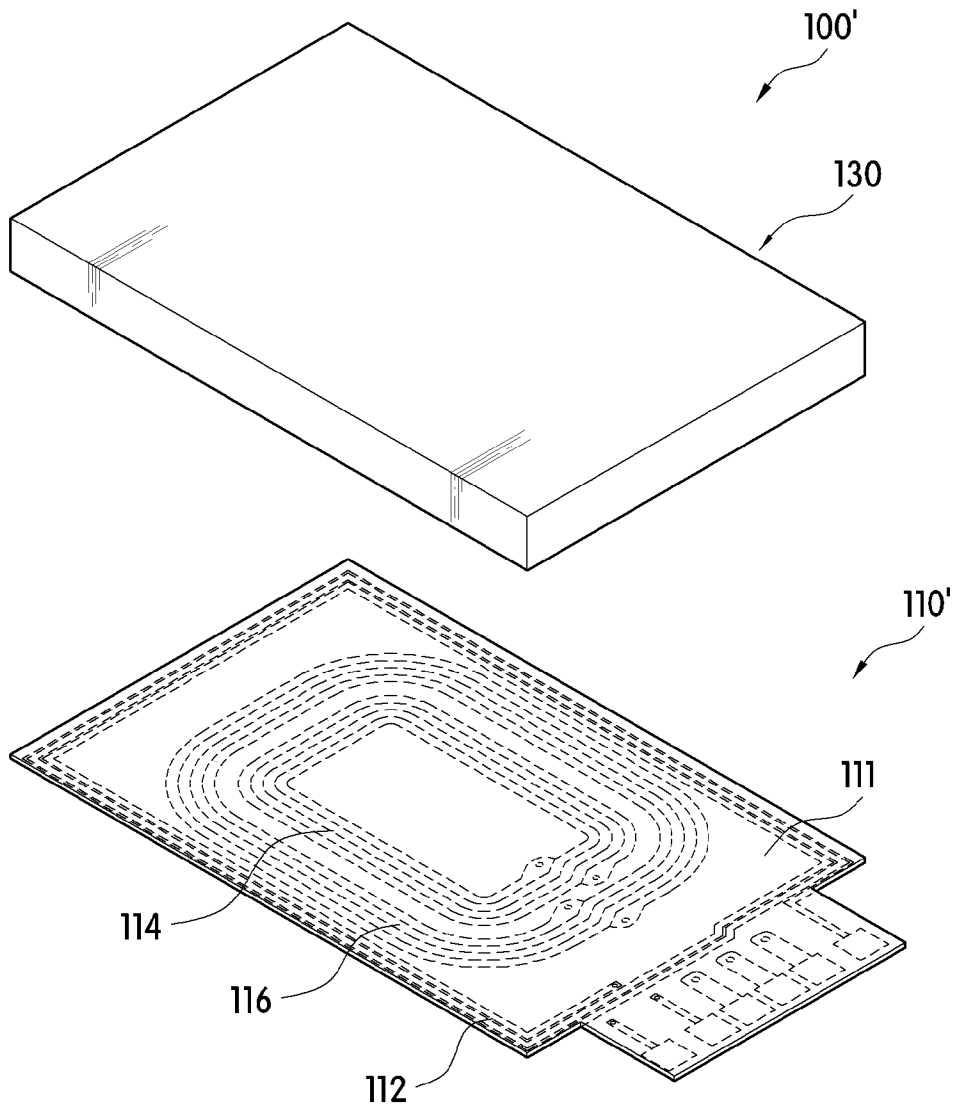
[도12]



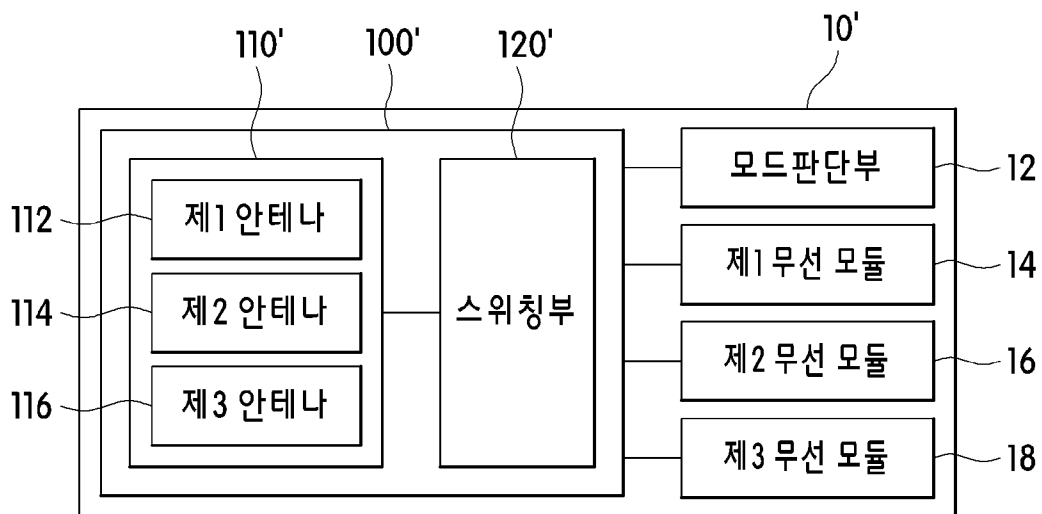
[도13]



[도14]



[도15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/007495**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H01Q 7/00(2006.01)i, H01Q 1/38(2006.01)i, H01Q 1/22(2006.01)i, H01Q 1/24(2006.01)i, H01Q 9/27(2006.01)i, H01F 38/14(2006.01)i, H05K 9/00(2006.01)i, H02J 7/02(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01Q 7/00; G06K 19/077; H01F 38/14; H02J 7/00; H02J 17/00; H04B 5/02; H02J 7/02; H01Q 1/24; H01Q 1/38; H01Q 1/22; H01Q 9/27; H05K 9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: antenna, wireless power transfer, capacitor, switching, magnetic resonance, wireless power consortium

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2013-0015618 A (EMW CO., LTD.) 14 February 2013 See paragraphs [0016], [0035]-[0038], claims 1-4 and figures 1-4.	1-20
A	KR 10-2015-0028042 A (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) 13 March 2015 See claims 1-2 and figures 2-3.	1-20
A	KR 10-1265234 B1 (3A LOGICS INC.) 16 May 2013 See paragraph [0013], claim 1 and figure 1.	1-20
A	KR 10-2013-0088858 A (KTHEPOWER INC.) 08 August 2013 See paragraphs [0044], [0066], [0206] and figure 3.	1-20
A	KR 10-2015-0048761 A (RENESAS ELECTRONICS CORPORATION) 07 May 2015 See claims 1, 5 and figure 3.	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 NOVEMBER 2016 (09.11.2016)

Date of mailing of the international search report

10 NOVEMBER 2016 (10.11.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/007495

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2013-0015618 A	14/02/2013	KR 10-1276650 B1	19/06/2013
KR 10-2015-0028042 A	13/03/2015	KR 10-1515479 B1	04/05/2015
KR 10-1265234 B1	16/05/2013	NONE	
KR 10-2013-0088858 A	08/08/2013	CN 104040835 A	10/09/2014
		EP 2804290 A1	19/11/2014
		EP 2804290 A4	01/07/2015
		JP 2015-500622 A	05/01/2015
		JP 5878244 B2	08/03/2016
		KR 10-1385706 B1	15/04/2014
		KR 10-2013-0081620 A	17/07/2013
		KR 10-2013-0081629 A	17/07/2013
		KR 10-2014-0101665 A	20/08/2014
		US 2015-0054455 A1	26/02/2015
		US 9413191 B2	09/08/2016
		WO 2013-105776 A1	18/07/2013
KR 10-2015-0048761 A	07/05/2015	CN 104604077 A	06/05/2015
		EP 2894757 A1	15/07/2015
		EP 2894757 A4	29/06/2016
		JP 2016-027789 A	18/02/2016
		JP 5841668 B2	13/01/2016
		JP 5989886 B2	07/09/2016
		US 2015-0249360 A1	03/09/2015
		WO 2014-038265 A1	13/03/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01Q 7/00(2006.01)i, H01Q 1/38(2006.01)i, H01Q 1/22(2006.01)i, H01Q 1/24(2006.01)i, H01Q 9/27(2006.01)i, H01F 38/14(2006.01)i, H05K 9/00(2006.01)i, H02J 7/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01Q 7/00; G06K 19/077; H01F 38/14; H02J 7/00; H02J 17/00; H04B 5/02; H02J 7/02; H01Q 1/24; H01Q 1/38; H01Q 1/22; H01Q 9/27; H05K 9/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 안테나, 무선전력 전송, 커패시터, 스위칭, 자기공진, 자기유도

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2013-0015618 A (주식회사 이엠파블류) 2013.02.14 단락 [0016], [0035]-[0038], 청구항 1-4 및 도면 1-4 참조.	1-20
A	KR 10-2015-0028042 A (전자부품연구원) 2015.03.13 청구항 1-2 및 도면 2-3 참조.	1-20
A	KR 10-1265234 B1 (쓰리에이로직스(주)) 2013.05.16 단락 [0013], 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-20
A	KR 10-2013-0088858 A (주식회사 케이더파워) 2013.08.08 단락 [0044], [0066], [0206] 및 도면 3 참조.	1-20
A	KR 10-2015-0048761 A (르네사스 일렉트로닉스 가부시기가이샤) 2015.05.07 청구항 1, 5 및 도면 3 참조.	1-20

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 11월 09일 (09.11.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 11월 10일 (10.11.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

장기정

전화번호 +82-42-481-8364



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0015618 A	2013/02/14	KR 10-1276650 B1	2013/06/19
KR 10-2015-0028042 A	2015/03/13	KR 10-1515479 B1	2015/05/04
KR 10-1265234 B1	2013/05/16	없음	
KR 10-2013-0088858 A	2013/08/08	CN 104040835 A	2014/09/10
		EP 2804290 A1	2014/11/19
		EP 2804290 A4	2015/07/01
		JP 2015-500622 A	2015/01/05
		JP 5878244 B2	2016/03/08
		KR 10-1385706 B1	2014/04/15
		KR 10-2013-0081620 A	2013/07/17
		KR 10-2013-0081629 A	2013/07/17
		KR 10-2014-0101665 A	2014/08/20
		US 2015-0054455 A1	2015/02/26
		US 9413191 B2	2016/08/09
		WO 2013-105776 A1	2013/07/18
KR 10-2015-0048761 A	2015/05/07	CN 104604077 A	2015/05/06
		EP 2894757 A1	2015/07/15
		EP 2894757 A4	2016/06/29
		JP 2016-027789 A	2016/02/18
		JP 5841668 B2	2016/01/13
		JP 5989886 B2	2016/09/07
		US 2015-0249360 A1	2015/09/03
		WO 2014-038265 A1	2014/03/13